

Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft ...

Naturforschende Gesellschaft Graubündens, Chur


SIGILLVM ACADEMIAE HARVARDIANAE IN NOV ANG
CHRISTO ET ECCLESIAE
VE RI TAS

Jahresbericht

der

Naturforschenden Gesellschaft

Graubündens.

Neue Folge.



Vereinsjahr 1901/1902.

Mit Karten, Profilen, 6 Tafeln und 1 Abbildung im Text.



CHUR.
In Commission der Hitz'schen Buchhandlung.
1902.

Jahresbericht

der

Naturforschenden Gesellschaft

Graubündens.

Neue Folge.



XLV. Band.

Vereinsjahr 1901/1902.

Mit Karten, Profilen, 6 Tafeln und 1 Abbildung im Text.



CHUR.
In Commission der Hitz'schen Buchhandlung.
1902.

Druck von Jos. Casanova, Chur.

Inhaltsverzeichniss.

I. Geschäftlicher Theil.

1. Mitgliederverzeichniss (Mitte Mai 1902) III
   Biographie: Prof. Jakob Pünchera VIII
2. Bericht über die Thätigkeit der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens im Gesellschaftsjahr 1901/1902 X
3. Verzeichniss der in den Jahren 1900 und 1901 eingegangenen Schriftwerke XII

II. Wissenschaftlicher Theil.

1. Das Bergell. Forstbotanische Monographie. Mit 1 Karte, Profilen, 5 Tafeln Baumformen und 1 Panorama von Soglio. Von *Ernst Geiger* 1
2. Vergleichende Untersuchungen über die Verbreitung der alpinen Flora in einigen Regionen der westlichen und östlichen Alpen. Von *Dr. Paul Jaccard* (Lausanne) 121
3. Die Asbestlager der Alp Quadrata bei Poschiavo. Mit einem petrographischen Beitrag von A. Bodmer-Beder. Mit 1 Karte und 1 Abbildung im Text. Von *Dr. Chr. Tarnuzzer* 133
4. Litteratur zur physischen Landeskunde Graubündens pro 1901 149
   I. Allgemeines 149
   II. Medicin. Anthropologie 151
   III. Botanik 152
   IV. Zoologie 153
   V. Geologie 154
   VI. Topographie und Touristik 159
   VII. Mineralquellen, Bäder und Curorte 161
   VIII. Karten und Panoramen 168



I.

Geschäftlicher Theil.

I.

Mitglieder-Verzeichniss.

(Mitte Mai 1902.)

Ehrenpräsident:

Herr *Coaz, J.*, Dr. phil., eidg. Ober-Forstinspector, in Bern.

Ordentliche Mitglieder.

a) In Chur:

Herr Badrutt, Peter, Hotelier.
„ Bazzighèr, L., Hauptm.
„ Bazzighèr, Giov., Kaufm.
„ Barbato, Vitt., Prof.
„ Bener, Paul, Hauptm.
„ Bener, P. J., Hauptm.
„ Bener, Gust., Ingén.
„ Bernhard, Paul, Dr. med.
„ Bernhard, C., Choc.-Fabr.
„ Branger, J., Kreispostdir.
„ Bridler, Prof.
„ Brügger, L., Dr. med.
„ Bühler, Chr., Prof.
„ Buol, Paul, Militärdir.
„ Capeder, E., Prof. Dr.
„ Capeller, W., Bürgerm.
„ Casanova, J., Typogr.
„ Caviezel, Hartm., Major.
„ Coaz, Carl, Forstadjunct.
„ Conrad, P., Seminardir.
„ Conzetti, Ul., Major.

Herr Corradini, J., Ingénieur.
„ Enderlin, Fl., Forstinsp.
„ Florin, A., Prof.
„ Frey, J., Dr. Prof.
„ Furger, Alois, Rathsh.
„ Gilli, Giov., Oberingén.
„ Grand, Ulrich, Prof.
„ Gugelberg, Hs. v., Ingén.
„ Hauser, H., Prof.
„ Henne, A., Stadtförster.
„ Herold, L., Dekan.
„ Heuss, R., Apotheker.
„ Heuss, Eug., Apotheker.
„ Heuss, Rob., jun., Apoth.
„ His, H., Dr. phil., Assist.
„ Hitz, L., Buchhändler.
„ Hörmann, Dr. Prof.
„ Hold, H., Oberst.
„ Hügli, E., Dr., Redactor.
„ Jäger, Wilh., Architect.
„ Jeger, Nic., Sec.-Lehrer.

Herr Jenatsch, U. v., Oberst.
„ Jörger, Jos., Dr. med., Director.
„ Isepponi, E., Kantonsthierarzt.
„ Kellenberger, C., Dr. med.
„ Köhl, Carl, Organist.
„ Köhl, Emil, Dr. med.
„ Küng, Theod., Ingén.
„ Lardelli, Th., Dr. med.
„ Lardelli, L., Kaufmaun.
„ Lis, P., Stadtthierarzt.
„ Lohr, J., Apotheker.
„ Lorenz, P., Dr. med.
„ Lorenz, Peter, Ingénieur.
„ Marchion, Fr. v., Ingén.
„ Mathis, Rentier.
„ Meisser, Sim., Kantons-Archivar.
„ Merz, F., Dr. med.
„ Merz, K., Professor.
„ Michel, J., Bankkassier.
„ Montigel, Zahnarzt.
„ Moosberger, H., Dr. jur.
„ Muoth, J., Professor.
„ Nussberger, G., Prof. Dr.
„ Peterelli, C., Oberingén.

Herr Pieth, Fr., Prof. Dr.
„ Plattner, Pl., Reg.-Rath.
„ Poult, C., Professor.
„ Puorger, P., Prof.
„ Risch, M., Nat.-Rath.
„ Rüedi, Chr., Zahnarzt.
„ Salis, Rob. v., Privatier.
„ Saluz, Pet., Ingénieur.
„ Scarpatetti, J., Dr. med.
„ Schlegel, A., Postcassier.
„ Schucan, A., Director der Rh. B.
„ Schuler, Fr., Buchhändl.
„ Sprecher, A. v., Geomet.
„ Tarnuzzer, Chr., Dr. Prof.
„ Thiel, Gust., Apotheker.
„ Trinkkeller, H., Coiffeur.
„ Tuffli, Fr., Dr. med.
„ Valèr, Dr. phil., Red.
„ Versell, A., Major.
„ Versell, M., Masch.-Ing.
„ Willi, Otto, Instruktor.
„ Wolf, J. J., Prof.
„ Wunderli, J., Fabrikant.
„ Zuan, A., Major.
„ Zingg, A., Förster.

(91)

b) Im Kanton und Auswärts.

Herr Bener, Rud., Dr. med., Flims.
„ Bernhard, Oscar, Dr. med., Samaden.
„ Bezzola, Dom., Dr. med., Dir., Schloss Hardt-Ermatingen.
„ Caradja, v. Aristides, Dresden.
„ Conrad-Baldenstein, Fr., Reg.-Rath, Sils-Doml.
„ Darms, J. M., Pfarrer, Ilanz.
„ Denz, Balth., Dr. med., Vulpèra.
„ Eblin, B., Kreisförster, Ilanz.

Herr Egger, F., Dr. med., Prof., Basel.
„ Franz, Max, Dr. med., Maienfeld.
„ Garbald, A., Zolleinnehmer, Castasegna.
„ Hauri, J., Pfarrer, Davos-Platz.
„ Held, L., Geometer, Bern.
„ Imhof, Ed., Dr., Reallehrer, Schiers.
„ Lechner, E., Dr., Decan, Celerina.
„ Lechner, Sigmund, Pfarrer, Filisur.
„ Loretz, Chr., Zolleinnehmer, Splügen.
„ Mettier, Peter, Hôtel Waldhaus, Arosa.
„ Michel, Joh., Dr. med., Winterthur.
„ Mohr, A., Pfarrer, Schleins.
„ Mühlberg, Max, Prof. Dr., aus Aarau (z. Z. in Sumatra).
„ Neumann, E., Dr., Sanatorium Schatzalp, Davos-Platz.
„ Peters, E. O., Dr., Davos-Platz.
„ Planta, Pet. v., Fürstenau.
„ Planta, P. C. v., Canova.
„ Planta, Rob. v., Dr. phil., Fürstenau.
„ Rzewuski, Alex., Davos-Platz.
„ Sandri-Olgiati, J. B., Poschiavo.
„ Schibler, W., Dr., Davos-Platz.
„ Schläpfer, Rud., Seminarlehrer, Schiers.
„ Schreiber, Ernst, Dr., Thusis.
„ Simonett, S., Ingénieur, Bergün.
„ Spengler, Luc., Dr., Davos-Platz.
„ Spengler, Carl, Dr., Davos-Platz.
„ Soldani, Reg.-Rath, Borgonovo.
„ Sprecher, Theophil v., Oberst, Maienfeld.
„ Thomann, Hans, Dr. phil., Lehrer, Plantahof.
„ Tramèr, Ulr., Bezirksingénieur, Zernez.
„ Veraguth, C., Dr. med., St. Moritz.
„ Volland, Dr. med., Davos-Dorf.
„ Walther, J., Director, Kurhaus Flims. (41)

Ehrenmitglieder.

Herr Billwiller, R., Dr., Director der meteorolog. Centralanst. in Zürich.
„ Fatio, Victor, Dr., Genf.

Herr Forel, F. A., Prof. Dr., Morges.
„ Heim, Alb., Prof. Dr., Professor der Geologie, Zürich.
„ Hitz, John, Washington.
„ Pichler, A., Dr. Prof., Innsbruck.
„ Schröter, C., Dr., Prof. der Botanik an der Universität Zürich.
„ Stierlin, Gustav, Dr., Bezirksarzt, Schaffhausen.
„ Wartmann, Bernhard, Dr., Rector, St. Gallen.
„ Zschokke, F., Dr., Prof. der Zoologie an der Universität Basel. (10)

Correspondirende Mitglieder.

Herr Ascherson, Paul, Dr., Professor der Botanik, Berlin.
„ Bavier, Emil, Ingénieur, Zürich.
„ Bosshard, E., Dr., Prof., Winterthur.
„ Bruhin, Thom. B., Pfarrer, Wegenstetten.
„ Bühler, Georges, Prof., Buenos-Ayres.
„ Christ, H., Dr. jur., Basel.
„ Crepin, Dr., Director des Botan. Gartens in Brüssel.
„ Dalla Torre, K. W. von, Dr., k. k. Prof., Innsbruck.
„ Frey-Gessner, E., Conserv. des Entom. Museums, Genf.
„ Früh, J., Dr. Prof., Polytechnikum, Zürich.
„ Gugelberg, Frl. Marie, von, Maienfeld.
„ Heyden, Lucas v., kgl. preuss. Major, Dr. phil. hon. c., Bockenheim bei Frankfurt a. M.
„ Hilzinger, G., Präparator, Buenos-Ayres.
„ Imhof, O., Dr., Docent, Brugg-Windisch.
„ Jænnike, Fr., Oberrevisor an der Ludwigsbahn, Mainz.
„ Le Jolis, A., Dr., Secrétair der Academie, Cherbourg.
„ Kanitz, Prof. Dr., Director des k. k. Botan. Gartens, Klausenburg.
„ Kreis, Hans, Prof. Dr., Basel.
„ Kriechbaumer, Prof. Dr., München.
„ Saint-Lager, Dr., Lyon.
„ Largiadèr, Ph. A., Dr., Schulinspector, Basel.
„ Magnus, Paul, Dr., Prof. der Botanik, Berlin.
„ Meyer, Rich., Prof. Dr., Braunschweig.

Herr Ochsenius, Carl, Dr., Geolog, Marburg.
" Omboni, Prof., Geolog, Padua.
" Pfeffer, Wilhelm, Dr., Professor der Botanik, Leipzig.
" Reber, R., Ingénieur, Bern.
" Schiess, Tr., Prof. Dr., Bibliothekar, St. Gallen.
" Simon, S., Ingénieur, Basel.
" Stebler, J. G., Dr., Prof. der Landwirthschaft, Zürich.
" Stein, C. W., Apotheker, St. Gallen.
" Truog, M., Archivar, Bern.
" Wullschlegel, J., Rector, Lenzburg. (33)

Mitgliederzahl.

Ordentliche Mitglieder (a und b)	132
Ehrenmitglieder	10
Correspondirende Mitglieder	33
Gesammtzahl	175 Mitglieder.

Im Laufe des Vereinsjahres 1901/1902 hat unsere Gesellschaft an Mitgliedern verloren:

1. Gestorben:

Pünchera, J., Prof., Chur, Mitglied seit 12. Nov. 1890.
Salis, Ant. v., Bürgermeister, Chur, Mitglied seit 16. Dez. 1864.
Cramer, C., Prof. Dr., Zürich, correspondirendes Mitglied seit 1869, Ehrenmitglied seit 1898.

2. Ausgetreten:

Giger, Joh., Lehrer, in Chur (von Chur weggezogen).
Hitz, P., Buchhändler, in Chur.
Krauss, M., Buchhändler, in Chur (von Chur weggezogen.)

Während desselben Zeitraumes sind unserer Gesellschaft als Mitglieder beigetreten:

Merz, K., Prof. der Mathematik, in Chur.
Grand, Ulr., Prof., in Chur.
Tuffli, Fritz, Dr. med., in Chur.
Lechner, Sigmund, Pfarrer in Filisur.

Als correspondirendes Mitglied ist ernannt worden:

Fräulein Marie v. Gugelberg in Maienfeld.

Prof. Jakob Pünchera.

1868—1901.

Jakob Püncheras Heimat ist das Münsterthal, an der Ostgrenze Graubündens. Dort verlebte er seine Jugend bis zu seinem Eintritt in die Churer Kantonsschule. Am Polytechnikum in Zürich machte er seine Studien in Mathematik, nach deren Beendigung er sofort als Lehrer an der Bündner Kantonsschule angestellt wurde (1890). Hier blieb er — ein Jahr Aufenthalt in Paris abgerechnet — bis zu seinem Tode. Schon vor 6 Jahren plagte ihn ein längeres Nervenleiden, und im Juni dieses Jahres überstand er eine gefährliche Gesichtsrose. Sein Gemütszustand scheint aber dabei so gelitten zu haben, dass der Arme geistige Erkrankung befürchtete und sich diesem Leiden durch freiwilligen Tod in den Fluten des Rheins entzog.

Pünchera war in erster Linie ein lieber, guter Mensch; wer ihn kennen gelernt hatte, liebte ihn auch. Aus seinem Innern floss ein unversieglicher Strom warmen, innigen Gemütslebens, hier ein junges Freundschaftsverhältnis befruchtend oder ein altes erfrischend, dort als Balsam wirkend, bei Schicksalsfragen seiner Nebenmenschen. Und diese Liebe kam aus einem reinen Herzen, voll des ernstesten Strebens nach wahrem, sittlichem Leben und männlicher Tüchtigkeit. Ausgestattet mit mächtiger Körperkraft und geschickter körperlicher Begabung, wurde er schon auf der Kantonsschule ein eifriger Turner und hat später besonders für die bündnerische Turnerei gewirkt als Lehrer, als Kampfrichter, eidg. Delegierter u. s. w. Einfach, natürlich, offen und bestimmt, so kennzeichnete er sich als echten Sohn der Berge,

doch ohne die Verschlossenheit so mancher anderer Söhne Bündens. Und was für ein Bündner war er, wie hat er seine Heimat geliebt! Gesagt hat er es zwar nie, feinfühlig wie er war; aber daheim war er am glücklichsten, und er war sich bewusst, dass hier allein sein erspriesslicher Wirkungskreis sein konnte. So hat er denn auch als Professor an der Kantonsschule nicht nur seine Wissenschaft nützlich angewendet, sondern auch die erzieherische Aufgabe des Lehrers in segensreicher Weise erfüllt.

Von dem Verstorbenen erschien ein Lehrbuch für den Geometrie-Unterricht, das von den Fachgenossen sehr beifällig aufgenommen wurde; es war auch schon eine zweite Auflage vorbereitet, deren Fertigstellung der frühzeitige Tod aber verhindert hat. Der genaue Titel dieses Lehrbuches heisst:

„Der Geometrie-Unterricht in der I. und II. Klasse der Kantonsschule und in Realschulen". Von J. Pünchera, Professor in Chur. Chur, Herm. Fiebig, 1899. — 8°, 195 Seiten, mit 131 Figuren im Text.

(Verhandlungen d. Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft. Zofingen 1902.)



II.

Bericht

über die

Thätigkeit der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens

im Gesellschaftsjahr 1901/1902.

(860.—869. Sitzung seit 1825.)

Den Glanzpunkt des Vereinsjahres bildete der am 15. I. 1902 durch unser *Ehrenmitglied Herrn Prof. Dr. C. Schröter* von Zürich gehaltene *Vortrag über seine Reise in Japan.* Der Vortrag war von zahlreichen Projectionsbildern und Vorweisung von Photographien erläutert und fand den lebhaftesten und dankbarsten Beifall der ausserordentlich zahlreich erschienen Zuhörer.

Am 19. Dec. 1901 wurde eine Besichtigung verschiedener Beleuchtungsanlagen in hiesiger Stadt vorgenommen:

1. Gasfabrik.
2. Acetylenbeleuchtung bei Herrn Traber, Flaschner.
3. Petroleumgaslicht bei Herrn Pedolin, Tuchfabrik.

Ausserdem sind 8 Sitzungen gehalten worden.

1. *6. Nov. 1901.* Die Wahl des Vorstandes ergibt folgendes Resultat:

Präsident:	Dr. P. Lorenz.
Vicepräsident:	Prof. Dr. C. Tarnuzzer.
Actuar:	Prof. Dr. G. Nussberger.
Cassier:	Rathsherr P. J. Bener.
Assessoren:	Dr. P. Bernhard und
	Director Dr. med. J. Jörger.

Rechnungsrevisoren: Prof. C. Poult und
Ingénieur Fr. v. Marchion.

Vortrag: Prof. Dr. Tarnuzzer: Die neuen Erwerbungen f. d. Rhät. Museum. Mit zahlreichen Vorweisungen.

2. *20. Nov. 1901.*

Vortrag: Prof. Dr. H. Thomann, Plantahof: Einrichtungen und Bestrebungen in der amerik. Landwirthschaft.

3. *12. Febr. 1902.*

Vortrag: Stadtförster A. Henne: Ueber den Borkenkäfer. Mit zahlreichen Vorweisungen.

4. *26. Febr. 1902.*

Vortrag: C. Bernhard: Ueber die Heimath und den Bau des Cacao. Mit zahlreichen Vorweisungen.

5. *12. März 1902.*

Vortrag: Prof. Dr. C. Tarnuzzer: Die Asbest-Lager der Alp Quadrata-Poschiavo. Mit zahlreichen Vorweisungen.

6. *26. März 1902.*

Vortrag: Prof. K. Merz: Ueber absolute Messungen und elektrische Einheiten.

7. *9. April 1902.*

Vortrag: J. Büeler: Ueber Verhüttung von Golderzen.

8. *23. April 1902.*

Vortrag: Dr. P. Lorenz: Die Allgemeinen Resultate meteorolog Beobachtungen im Kanton Graubünden von 1864/1899.



Verzeichnis

der

in den Jahren 1900 und 1901 eingegangenen Schriftwerke.

(Dient zugleich als Empfangsbescheinigung der erhaltenen Schriften.)

I. Durch Austausch.

Amiens. Société Linnéenne du Nord de la France. Bulletin Mensuel XIV, XV.

Augsburg. Naturwissenschaftlicher Verein. Bericht 34.

Altenburg. S.-A. Naturforsch. Geselellschaft des Osterlandes. Mitteilungen 9.

Autun. Société d'histoire naturelle. 1. Bulletin 12, 13. 2. Procès-Verbaux des Séances 11.

Aarau. Aargauische Naturforschende Gesellschaft. Mitteilungen 9.

Buenos-Ayres. Deutsche Akademische Vereinigung. Veröffentlichungen. I. 1—5.

Buenos-Ayres. Museo Nacional. Comunicaciones I. 6—10.

Bamberg. Naturforschende Gesellschaft. Bericht 17, 18.

Boston. American Academy of Arts and Sciences. Proceedings XXXV 10—27; XXXVI 1—29; XXXVII 1—3.

Boston. Society of Natural History. 1. Proceedings 29, 1—14; 2. Memoirs V, 6, 7; 3. Occasional Papers I, 3.

Bern. Schweizerische Landesbibliothek. Jahresbericht 5.

Bern. Naturforschende Gesellschaft. Mitteilungen 1898, 1899, 1900.

Berlin. K. Pr. Meteorologisches Institut. 1. Deutsches Meteorolog. Jahrbuch 1896, Heft 3; 1899, Heft 1, 2; 1900, Heft 1, 2. 2. Ergebnisse der Niederschlagsbeobachtungen 1895—1896. 3. Ergebnisse der Gewitterbeobachtungen 1897. 4. Bericht über die Thätigkeit in den Jahren 1899 und 1900. 5. Regenkarte der Provinzen Westpreussen und Posen. 6. Regenkarte der Provinzen Brandenburg und Pommern. 7. Abhandlungen, Bd. I, Nr. 6—8.

Berlin. R. Friedländer & Sohn. 1. Naturae Novitates, 1900, 1901. 2. Bericht über die Verlagsthätigkeit.

Berlin. K. Preussische Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte 1900, 1901.

Berlin. K. Preuss. Geologische Landesanstalt und Bergakademie, Jahrbuch 1896—1898, 1899.

Berlin. Deutsche geologische Gesellschaft. Zeitschrift 51, 4; 52; 53, 1—3.

Berlin. Botan. Verein der Provinz Brandenburg. Verhandlungen 42.

Bruxelles. Société Entomologique de Belgique. 1. Annales 43, 44. Mémoires 7, 8.

Bruxelles. Société Royale de Botanique de Belgique. Bulletin 38, 39.

Bruxelles. Société Royale Malacologique de Belgique. 1. Annales 33, 34, 35. 2. Bulletin des Séances.

Bruxelles. Société Belge de Microscopie. 1. Bulletin XXV, 8. 2. Annales XXV, XXVI.

Braunschweig. Verein für Naturwissenschaft. Jahresbericht 8, 12.

Béziers. Société d'Etudes des Sciences Naturelles. Bulletin 22.

Basel. Naturforschende Gesellschaft. 1. Verhandlungen, XII, 2 und Anhang 3; XIII, XIV. 2. Namensverzeichnis und Sachregister der Bände 6—12 der Verhandlungen.

Budapest. Ungar. Ornithologische Centrale. Aquila VII, VIII.

Budapest. Kgl. Ungarische Naturwissenschaftl. Gesellschaft. Mathematische und Naturwissenschaftl. Berichte aus Ungarn, Bd. 10—12; 14—16.

Breslau. Schlessische Gesellschaft für vaterländische Cultur. 1. Jahresbericht 77, 78. 2. Ergänzungsheft 7. 3. Festgruss dem XIII. Deutschen Geographentage.

Böhm. Leipa. Nordböhmischer Excursions-Club. Mitteilungen 23, 24.

Brün. Club für Naturkunde. Bericht 2, 3.

Brünn. Naturforschender Verein. 1. Verhandlungen 38, 39. 2. Bericht der meteorologischen Commission 18, 19.

Bonn. Naturhistorischer Verein. 1. Verhandlungen 56, 2; 57, 1. Sitzungsberichte der Niederrhein. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. 1899, 2; 1900, 1.

Bremen. Meteorolog. Beobachtungen. Jahrbuch X, XI.

Bremen. Naturwissenschaftlicher Verein. 1. Abhandlungen XVI, 3; XVII, 1. 2. Beiträge, 3.

Cambridge, Mass. Museum of comparative Zoology at Harvard College. 1. Bulletin XXXIV; XXXVI, 1—8; XXXVII, 1—3; XXXVIII, 1—4; XXXIX, 1. 2. Annual Report of the Assistant of charge 1899—1900. 3. Annual Report of the Keeper 1900—1901.

Chemnitz. Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Bericht 14.

Cincinnati, Ohio. Lloyd Library. Bulletin 1, 2.

Chicago. Academy of Scienses. Bulletin III.

Colmar. Naturhistorische Gesellschaft. Mitteilungen 5.

Cherbourg. Société Nationale des Sciences Naturelles et Mathématiques. Mémoires 31.

Düsseldorf. Naturwissenschaftl. Verein. Mitteilungen 4.

Danzig. Naturforschende Gesellschaft. Schriften X, 1.

Dorpat. Naturforscher-Gesellschaft. Sitzungsberichte, Band XII, 2, 3.

Darmstadt. Verein für Erdkunde und der Grossherzogl. geologischen Landesanstalt. Notizblatt IV, 20, 21.

Dresden. Naturwissenschaftl. Gesellschaft „Isis“. Sitzungsberichte und Abhandlungen, 1899, 1900, 1901.

Dresden. Gesellschaft für Natur und Heilkunde, Jahresbericht 1899—1900.

Dürkheim a. d. Haardt. Pollichia. 1. Festschrift zur 60-jährigen Stiftungsfeier. 2. Mitteilungen LVII, 13, LVIII, 14, 15.

Erlangen. Physikalisch-Medicinische Gesellschaft. Sitzungsberichte 31, 32.

Emden. Naturforschende Gesellschaft. Jahresbericht 85.

Frankfurt a. Oder. Naturwissenschaftl. Verein. 1. Heliōs, XVII, XVIII. 2. Societatum Litterae, 13, 14.

Frankfurt a./M. Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft. Bericht 1900, 1901.

Frauenfeld. Thurgauische Naturforschende Gesellschaft. Mitteilungen 14.

Fulda. Verein für Naturkunde. Ergänzungsheft 2.

Freiburg i./B. Naturforsch. Gesellschaft. Berichte XI, 2, 3.

Fribourg. Société Fribourgeoise des Scienses Naturelles. 1. Mémoires. Geologie et Géographie I, II, 1—2. Botanique I, 1—3. Chimie I, 1—4. 2. Compte-rendu, 8, 9.

Greifswald. Naturwissenschaftlicher Verein für Neu-Vorpommern und Rügen. Mitteilungen, 31, 32.

Greifswald. Geographische Gesellschaft. Jahresbericht VII.

Genève. Institut National Genevois. 1. Bulletin 35. 2. Mémoires 18.

Genève. Conservatoire et Jardin Botaniques. Annuaire 4, 5.

Göteborg. Kungl. Vetenskaps- och Vitterhetssamhälles. Handlingar III.

Göttingen. Königl. Gesellschaft der Wissenschaften. 1. Mathematisch-Physikal. Classe: Nachrichten 1899, 3; 1900; 1901. 2. Geschäftliche Mitteilungen: Nachrichten 1900; 1901.

Graz. Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark. Mitteilungen 36, 37.

Graz. Verein der Aerzte in Steiermark. Mitteilungen 36, 37.

Görlitz. Naturforschende Gesellschaft. Abhandlungen 23.

Hamburg. Deutsche Seewarte. 1. Deutsch. Meteorolog. Jahrbuch XXI à XXIII 2. Deutsche überseeische Meteorologische Beobachtungen, IX, X.

Hamburg. Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung. Verhandlungen, X, XI.

Hamburg. Naturwissenschaftlicher Verein. Verhandlungen 3, VII, VIII. Abhandlungen, XVI, 1, 2.

Helsingfors. Societas pro Fauna et Flora Fennica. 1. Acta 15, 17, 20. 2. Meddelanden 1900/1901.

Halifax. Nova Scotian Institute of Science. Proceedings and Transactions X, 1, 2.

Hermannstadt. Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften. Verhandlungen, 49, 50

Hannover. Naturhistor. Gesellschaft. Jahresbericht 48, 49.

Heidelberg. Naturhistorisch-Medizinischer Verein. Verhandlungen, VI, 3, 4, 5.

Halle a./S. Verein für Erdkunde. Mitteilungen 1900, 1901.

Iglö. Ungarischer Karpathen-Verein. Jahrbuch XXVII, XXVIII.

Innsbruck. Ferdinandeum für Tirol und Vorarlberg. Zeitschrift, III, 44, 45.

Innsbruck. Naturwissenschaftlich-medizinischer Verein. Berichte 23, 25, 26.

Königsberg i./Pr. Physikalisch-Medizinische Gesellschaft. Schriften 40, 41.

Klausenburg. Siebenbürgischer Museumverein. 1. Sitzungsberichte. Ärztl. Abteilung: XXI, 3; XXII, 1 à 3. 2. Sitzungsberichte. Naturwissenschaftliche Abteilung: XXI à XXIII.

Kharkoff. Société de médecine scientifique et d'hygiène. Travaux 1896—1899.

Kassel. Verein für Naturkunde. Abhandlungen und Berichte 45, 46.

Kiel. Naturwissenschaftlicher Verein f. Schleswig-Holstein. Schriften XII, 1.

Kiew. Société des Naturalistes. Mémoires XVI, 1—2.

Karlsruhe. Naturwissenschaftlicher Verein. Verhandlungen 12, 13, 14.

Karlsruhe. Badischer Zoologischer Verein. Mitteilungen 1—7 und 9.

Klagenfurt. Naturhistorisches Landes-Museum. 1. Jahrbuch 26. 2. Diagramme Witterungsjahr 1900.

Leipzig. K. Sächische Gesellschaft der Wissenschaften. Mathemat.-Phys. Classe. Bericht über d. Verhandlungen 52, 53.

Leipzig. Fürstlich-Jablonowski'sche Gesellschaft. Jahresbericht 1899, 1900.

Leipzig. Naturforschende Gesellschaft. Sitzungsberichte 26, 27.

Linz. Museum Francisco-Carolinum. Jahresbericht 58.

Linz. Verein für Naturkunde. Jahresbericht 29, 30.

Landshut. Botanischer Verein. Bericht 16.

Lüneburg. Naturwissenschaftlicher Verein für das Fürstenthum Lüneburg. 1. Jahreshefte XV. 2. Zur Erinnerung an das 50jährige Bestehen des Naturwissenschaftlichen Vereins für das Fürstenthum Lüneburg.

Lausanne. Société Vaudoise des Sciences Naturelles. Bulletin XXXV à XXXVII.

Luxembourg. Société des Naturalistes Luxembourgeois. Fauna 8, 9, 10.

Luxembourg. Société Botanique du Grand-Duché de Luxembourg. Recueil des Mémoires et des Travaux 14.

Luxembourg. Institut Grand-Ducal. (Section des Sciences Naturelles et Mathématiques.) Bublications XXVI.

Moscou. Société Impériale des Naturalistés. Bulletin 1899, 1900, 1901.

Mexico. Instituto Geologico. Boletin 12, 13, 14.

Milwaukee. Public Museum. Annual Report 17, 18.

Milwaukee. Wisconsin Natural History Society. Bulletin I, 1—4.

Marburg. Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften. 1. Schriften XII, 7, XIII, 3, 4. 2. Sitzungsberichte 1898, 1899, 1900.

Milano. Società Italiana di scienze naturali e del Museo civico di Storia naturale. 1. Atti 38, 4; 39, 40. 2. Memorie VI, 3.

Montevideo. Museo Nacional. Anales II, 15, 16, 17, 21; III, 13, 14, 15, 18; IV, 19.

Manchester. Owens College Museum. 1. Report 1899/1900; 1900/1901. 2. Notes from the Manchester Museum 6. 3. Museum Handbooks 34.

München. K. b. Akademie der Wissenschaften (Mathemathisch-physikalische Classe). 1. Sitzungsberichte 1899, III;

1900; 1901. 2. Inhaltsverzeichnis der Sitzungsberichte 1886 bis 1889. 3. Auswahl aus dem Verlagskatalog 1900.

München. Historisch. Verein von Oberbayern. 1. Altbayerische Monatsschrift II, III, 1—2. 2. Oberbayerisches Archiv 51, 1.

München. Ornitholog. Verein. Jahresberichte 1899, 1900.

Mecklenburg. Verein der Freunde der Naturgeschichte. Archiv 53, II; 54, I, II; 55, I.

Magdeburg. Naturwissenschaftlicher Verein. Jahresbericht und Abhandlungen 1898/1900.

Madison. Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters. Transactions XII, 2; XIII, 1.

New-York. American Museum of Natural History. 1. Bulletin XI, 3; XII, XIII. 2. Annual Report 1899, 1900.

Nancy. Société des Sciences de Nancy. Bulletin Série II, Tome XVI fasc. 34; Série III, Tome I fasc. 1—6; Tome II fasc. 1—3.

Nürnberg. Naturhistorische Gesellschaft. 1. Abhandlungen XIII. 2. Festschrift der Sæcular-Feier.

Napoli. Società di Naturalisti. Bollettino 14, 15.

Neisse. Wissenschaftliche Gesellschaft Philomathie. Bericht 30.

New-Haven. Connecticut Academy of Arts and Sciences. Transactions X, 2.

Neuchâtel. Société des Sciences Naturelles. Bulletin XXVII, XXVIII.

Odessa. Club Alpin de Crimée. Bulletin 1900—1901.

Odessa. Société des Naturalistes de la Nouvelle Russie. Mémoires XXIII, 1, 2.

Osnabrück. Naturwissenschaftl. Verein. Jahresbericht 14.

Ofenbach a./M. Verein für Naturkunde. Bericht über die Thätigkeit 37—42.

Paris. Société Géologique de France. Compte-Rendu 1900, 1901.

Padova. Società Veneto-Trentina di Scienze Naturali. Atti IV.

Philadelphia. Academy of Natural Sciences. Proceedings 1899, III; 1900; 1901, I.

Pisa. Società Toscana di Scienze Naturali. 1. Atti XII. 2. Memorie XVII.

Palermo. Reale Accademia di Scienze, Lettere e Belle Arti. 1. Atti 3. Seria, Vol. 5. 2. Bollettino 1894—1898.

Passau. Naturwissenschaftl. Verein. Bericht 18.

Prag. K. böhmische Gesellschaft der Wissenschaften. 1. Jahresberichte 1899, 1900, 1901. 2. Sitzungsberichte 1899, 1900, 1901.

Prag. Deutsch. Naturwissenschaftl.-Medicin. Verein für Böhmen „Lotos". Sitzungsberichte XIX, XX.

Prag. Lese- und Redehalle deutscher Studenten in Prag. Bericht 1899, 1900.

Pressburg. Verein für Natur- und Heilkunde. Verhandlungen. Neue Folge 11, 12.

Roma. Reale Accademia dei Lincei. 1. Rendiconti IX, X. 2. Rendiconto dell'adunanza solenne del 10 Giugno 1900; 2 Giugno 1901.

Roma. R. Comitato Geologico d' Italia. Bollettino XXX, 4; XXXI, XXXII.

Rovereto. Civico Museo. 1. Elenco dei donatori e dei doni 1899, 1900. 2. Calendario della flora roveretana (Dr. Ruggero Cobelli). 3. Materiali per una bibliografia Roveretana.

Riga. Naturforscher-Verein. 1. Korrespondenzblatt 42, 43, 44. 2. Arbeiten 8, 9, 10.

Raleigh. N. C. Elisha Mitchell Scientific Society. Journal XVI, 2; XVII, 1, 2.

Regensburg. Naturwissensahaftlicher Verein. Berichte 7, 8.

Reichenberg. Verein der Naturfreunde. Mitteilungen 31—32.

Santiago de Chile. Deutscher wissenschaftlicher Verein. Verhandlungen IV.

Schaffhausen. Schweizer. entomologische Gesellschaft. Mitteilungen X, 6—8.

Stuttgart. Verein für vaterländ. Naturkunde in Württemberg. Jahreshefte 56, 57.

Schweizerische Naturforschende Gesellschaft. 1. Verhandlungen, 82, 83, 84. 2. Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz, I, 2, 3.

Schweizerische Geologische Kommission. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. 1. Karte XVI mit Text. 2. Lieferung 39, 40, 41. 3. Notice explicative 2.

Schweizerische Botanische Gesellschaft. Berichte X.

Schweizerische Landesbibliothek. Arboretum Amazonicum (Dr. J. Huber, Parà) 1, 2.

St. Louis. Missouri Botanical Garden. Report 11, 12.

Stavanger. Stavanger Museum. Aarsberetning f. 1899, 1900.

San Josè de Costa Rica. Museo Nacional. Informe 1898/1899, 1899/1900.

St. Petersbourg. Académie Impériale des Sciences. Bulletin Ser. V, X, 5; XI, XII, XIII, 1—3.

Sion. La Murithienne, Société Valaisanne des Sciences Naturelles. Bulletin 27, 28, 29, 30.

Salzburg. Gesellschaft für Salzburger Landeskunde. Mitteilungen 40, 41.

St. Gallen. Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Bericht über die Thätigkeit 1898/1899, 1899/1901.

Stockholm. Société Entomologique. Journal Entomologique 21, 22.

Trencsen. Naturwissenschaftlicher Verein des Trencsiner Comitates. 1. Jahresheft 1898/1899. 2. Gedenkblätter (von Dr. Pechány Adrex).

Tufts College, Mass. Tufts College Studies. Studies 6.

Tromsœ. Tromsœ Museum. 1. Aarsberetning 1898-1900. 2. Aarshefter 21. 22, 23.

Ulm. Verein für Mathematik und Naturwissenschaften. Jahreshefte 9, 10.

Urbana. Illinois State Laboratory of Natural History. Bulletin, Vol. V, 7—12.

Uspala. Geological Institution. Bulletin IV, 8; V, 9.

Wien. Entomologischer Verein. Jahresbericht X, XI.

Wien. K. K. Geologische Reichsanstalt. 1. Verhandlungen 1900, 1901. 2. Jahrbuch 1899, 4; 1900; 1901, 1.

Wien. K. K. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Jahrbücher 34—36.

Wien. K. K. Zoologisch-Botanische Gesellschaft. Verhandlungen 50, 51.

Wien. Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. Schriften 40, 41.

Wien. K. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte CVIII, CIX.

Washington. U. S. National Museum. Rep. 1897, 1898, 1899.

Washington. The American monthly Microscopical Journal. XXI; XXII, 1—7.

Washington. U. S. Departement of Agriculture. 1. Bulletin 12, 13, 14. 2. North American Fauna 16—19. 3. Iearbook 1899.

Washington. U. S. National Museum. 1. Bulletin 47, 4. 2. Special Bulletin 1.

Washington. Smithsonian Institution. Annual Report 1898. 1899, 1900.

Weimar. Thüring. Botan. Verein. Mitteilungen. Neue Folge 13, 14.

Würzburg. Physikal.-Medicinische Gesellschaft. Sitzungsberichte 1899, 1—7; 1900, 1—5.

Winterthur. Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Mitteilungen 1899, 2.

Wiesbaden. Nassauischer Verein für Naturkunde. Jahrbücher 53, 54.

Zürich. Societas Entomologica. Jahrgang XV, XVI.

Zürich. Naturforschende Gesellschaft. Vierteljahrsschrift 44, 3 und 4; 45; 46.

Zürich. Sternwarte. 1. Astronomische Mitteilungen 91. 2. Publikationen II. 3. Bibliothéque Universelle: Archives des Sciences Physiques et Naturelles, Année 105.

Zagreb (Agram). Societas Historico-Naturalis Croatica. Slasnik XI, 1—6; XII, 1—6.

II. Durch Schenkung
der Herren Verfasser und Anderer.

Von Herrn Prof. *Georges Bühler, Buenos-Aires:*

1. Bolentin Mensual de Estadistica Municipal, Anno XIV; XV, 1—9.

2. Veröffentlichungen der Deutschen Akadem. Vereinigung zu Buenos-Aires, Band I, 1.
3. Societad de Beneficencia: Memoria del anno 1899, 1900.
4. Anuario Estadistico de la ciutad de Buenos-Aires, Anno IX, X.
5. Eine Sammlung Photographien.
6. La Salud, 9, 10.
7. Societad de Beneficencia de la Capital: Hospital Rivadavia Movimiento estadistico 1900.
8. Revista del Hospital de Ninnos, Anno 1—4; 5. Sem. 1, 2.
9. Anuario de la Direccion General de Estadistica 1899, 1, 2; 1900, 2.
10. Hospital Rivadavia y Casa de sanidad de la Sociedad de Beneficencia Buenos-Aires.
11. Direccion General de estadistica de la nacion 1901, Nr. 110.
12. Memoria del Hospital Nacional de Alienadas 1900.

Von Herrn *E. Frey-Gessner*, *Genf:*

6 Brochüren naturwissenschaftlichen Inhaltes.

Von Herrn *Prof. G. Omboni*, *Venezia:*

1. Denti di Lophiodon degli strati eocenici del Monte Bolca·
2. Appendice alla Nota sui denti di Lophiodon del Bolca.

Von Herrn *Hermann Goll*, *Lausanne:*

Beobachtungen über Strich und Wechsel des Standwildes im Kanton Wallis.

Von Herrn *Hermann, Otto,* Direktor der ornitholog. Centrale in *Budapest:*

A Madarak Hasznáról ès Káráról.

Von Herrn *G. Burckhardt*, *Brugg:*

Faunistische und systematische Studien über das Zooplankton der grösseren Seen der Schweiz und ihrer Grenzgebiete.

Von Herrn *Otto Nordenskjöld*, *Stockholm:*

Om Pampasformationen.

Von Herrn *Dr. E. Heuss*, *Zürich:*

1 Brochüre über chronische Primeldermatitis.

Von Tit. *Volta-Bureau*, *Washington:*

Helen Keller (Souvenir)

Von Herrn *Prof. Dr. F. Zschokke, Basel:*
Die Tierwelt der Hochgebirgs-Seen.

Von Herrn *A. Bodmer-Beder, Zürich:*
Durch Gebirgsdruck gebogene Quarzkrystalle.

Von Herrn *Prof. Dr. C. Schröter, Zürich:*
4 Brochüren botanischen Inhaltes.

Von Herrn *Dr. Oscar Bernhard, Samaden:*
1. Summarischer ärztlicher Bericht über das 5. und 6. Betriebsjahr des Ober-Engadiner Kreis-Spitals in Samaden.
2. Zur Behandlung der Gelenktuberkulose.
3. Jahresbericht der Naturforsch. Gesellschaft Graubündens, Jahrgänge 2, 3, 5, 8, 10—11, 21, 23—27, 29, 32.

Von Herren *Dr. O. Roth* und *Dr. Lucius Spengler:*
Weltausstellung Paris 1900. Klasse 111: Hygiene, Bericht an das eidgen. Handelsdepartement.

Von der Naturforschenden Gesellschaft Basel: L. Rütimeyer:
Gesammelte kleine Schriften allgem. Inhaltes aus dem Gebiete der Naturwissenschaften. Band I, II.

Von Herrn *Dr. Carl Ochsenius, Marburg:*
41 Drucksachen naturwissenschaftlichen Inhaltes.

Von Herrn *Friedrich Goppelsroeder, Basel:*
Capillaranalyse beruhend auf Capillaritäts- und Absorptionserscheinungen, mit dem Schlusskapitel: Das Emporsteigen der Farbstoffe in den Pflanzen.

Von Herrn *Prof Dr. Franc. Niedenzu, Braunsberg:*
Arbeiten aus dem botan. Institut des kgl. Lyceum Hosianum: „De genere Byrsonima".

Von Herrn *A. Wolfer, Zürich:*
1. Astronomische Mitteilungen Nr. 92.
2. Sur l'existence, la distribution et le mouvement de principaux centres présumés de l'activité solaire.

III. Zeitschriften-Abonnements.

1. *Zeitschrift für Ethnologie.* Jahrg. 32, 33. Red. M. Bartels, R. Virchow, A. Voss.

2. *Oesterreichische Botanische Zeitschrift.* Jahrg. 50, 51. Red. und Herausgeber Prof. Dr. R. R. von Wettstein.

3. *Die Natur.* Jahrg. 49, 50. Begründet und Herausgabe von Dr. Otto Ule und Dr. Carl Müller. Herausgegeben von Gymn.-Lehrer a. D. Heinrich Behrens.

4. *Der zoologische Garten.* Jahrg. 41, 42. Red. von Prof. Dr. Bœttger.

5. *Gaea.* Jahrg. 36, 37. Herausgegeben von Dr. Hermann J. Klein.

6. *Allgemeine Zeitschrift für Entomologie.* Jahrg. 5, 6. Herausgegeben und redigiert von Dr. Chr. Schröder und Udo Lehmann.

7. *Tschermak's mineralogische und petrographische Mitteilungen.* Jahrg. 19, 20.

8. *Natur und Haus.* Jahrg. 9, 10. Herausgegeben von Max Hesdörffer und P. Matschie.



II.

Wissenschaftlicher Theil.

(Die Herren Verfasser sind für Inhalt und Form ihrer Abhandlungen persönlich verantwortlich *Die Redaction.*)



SOGLIO & VAL BONDASCA.

DAS BERGELL.

Forstbotanische Monographie.

Inauguraldissertation

von

ERNST GEIGER,

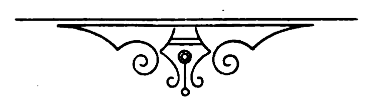
diplom. Förster.

Eingereicht an der philos. Facultät (II. Sect.) der Universität Zürich.

Begutachtet von den Herren:

Prof. Dr. Hans Schinz

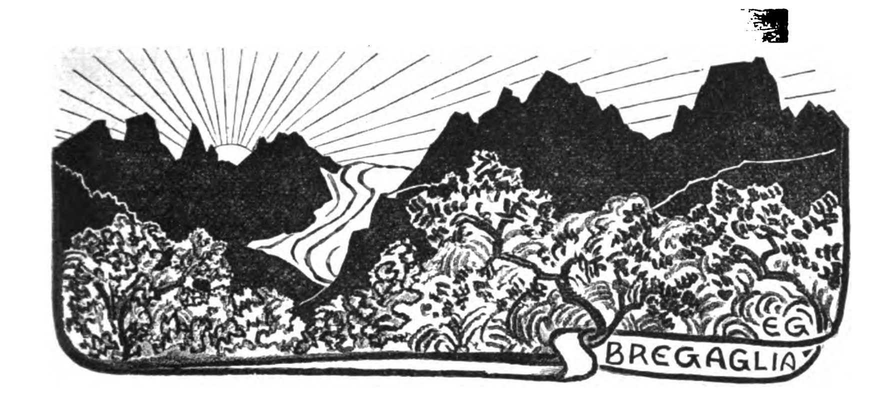
Prof. Dr. C. Schröter.



CHUR.

Buchdruckerei Jos. Casanova.

1901.



Für die Anregung und thätige Mithülfe beim Entstehen dieser Arbeit spreche ich meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. *C. Schröter,* Director des botan. Museums des eidg. Polytechnikums, meinen besten Dank aus. Unter seiner Leitung habe ich die Arbeit Anfangs August 1899 begonnen. In den folgenden Monaten, sowie im Sommer 1900 sammelte ich das nöthige Material, das ich z. Th. (so die Gattungen Salix, Rosa, Alnus, Pinus) mit den im Herbarium helveticum (Museum des eidg. Polytechnikums) enthaltenen Exemplaren verglichen habe.

Allen Denjenigen, die mich bei der Bearbeitung unterstützt haben, sage ich besten Dank, so vor Allem den Herren Director *Billwiller*, Oberforstinspector Dr. *Coaz*, Zolleinnehmer *Garbald* und Sohn in Castasegna, Förster und Präsident *Giovanoli* in Soglio, Professor *Heim* und Privatdozent *Heierli* in Zürich und Lehrer *Stampa-Baldini* in Borgonovo.

Soglio, August 1900.

Ernst Geiger.

Disposition.

Die Arbeit umfasst das schweizerische Bergell von Maloja weg bis zur italienischen Grenze bei Castasegna, das heisst, das Flussgebiet der Maira, soweit es schweizerisches Territorium bildet, mit den Nebenthälern Val Muretto, Val Albigna und Val Bondasca. Die Wasserscheide trennt es im Süden von Italien, im Osten vom Oberengadin, im Norden vom Oberhalbstein und Avers, die Landesgrenze im Westen von Italien.

Die Arbeit umfasst folgende Capitel:

1. Geographische, geologische und meteorologische Verhältnisse.

Seite.

Grenzen des Gebiets 1
Entstehung des Thales 2
Thalstufen und Terrassen 4
Geologischer Bau 6
Pässe 10
Boden als Grundlage der Vegetation 11
Klimatische und meteorologische Verhältnisse 13

2. Die Holzarten des Bergell.

Holzartenkatalog 17
Nähere Besprechung der einzelnen Holzarten 20

3. Holzbestände, Baum- und Waldgrenzen.

Holzbestände 73
Baum- und Waldgrenzen 81

4. Waldwirthschaft des Bergell.

Historische Entwicklung und Eigenthumsverhältnisse 90
Bewirthschaftung 95
Beziehungen zwischen Forst- und Alpwirthschaft, speziell Ziegenweide 100
Verbesserungsvorschläge in forstlicher Beziehung 105

5. Litteraturverzeichniss und graphische Darstellungen.

Bergeller Litteratur, Quellenverzeichniss 113
5 Tafeln, Karte, Längsprofil und Querprofil

1.

Geographische, geologische und klimatologische Verhältnisse.

In directer Verlängerung des Engadin erstreckt sich von Maloja weg das Bergell (Bregaglia, vom lat. Praegallia) als tiefeingeschnittenes Thal von NO nach SW mit einem Gefälle von 1130 m auf 18 km Entfernung. Die Maira, der Fluss des Thales, verlässt die Schweiz bei Castasegna, biegt bei Chiavenna (Cleven) nach S. um und ergiesst sich ins obere Ende des Comersees. Auf bedeutend kürzerem Weg, als die Wasser des Oberengadin durch den Inn und die Donau zum schwarzen Meer, gelangen die Gewässer des Bergell durch die Maira, die Adda und den Po ins adriatische Meer. Infolgedessen muss auch die Erosionskraft der Maira eine bedeutend grössere sein, als die des Inn, den sie in ihrem Grenzgebiet fortwährend zurückdrängt.

Die Grenzen des Gebietes, das diese Arbeit umfasst, folgen der Wasserscheide des Thales. Sie ziehen sich vom Prassignolapass (A_4)*) am Fuss des Monte Gallegione über

*) Die eingeklammerten Bezeichnungen beziehen sich auf das Quadratnetz der beigegebenen topographischen Karte im Maassstab 1:50000. Sie dienen zum leichtern Auffinden der Localitäten. Es ist diese Verweisung oft auch darum nöthig, weil die Schreibweise nicht immer genau mit derjenigen der Karte übereinstimmt, sondern sich an die gesprochenen Bezeichnungen anlehnt. Bei der Revision der Siegfriedkarte (1875) wurden von der damaligen Kreisbehörde entgegen dem Votum einer Versammlung ortskundiger Jäger, Förster und Hirten die meisten Namen italianisirt und so in die Karte aufgenommen. Einige wurden dadurch verdorben und unkenntlich gemacht, so z. B. aus dem alten: „Pleis di čüc“ (ciüc) (E_3) = Stöckhalde das nichtssagende „Blese dei ciocchi“ geschaffen. Einige wurden freilich auch verbessert, so Asarina (D_3) (von aše = Ahorn), früher Nazarina, Ambruno (D_3) = „Am Brunnen, früher Nambrung.

den Marcio (A_3) Gletscherhorn, P. Piott, P. Turba (C_2) Septimer zum Lunghin (E_2) über Maloja zum Pizzo della Margna (F_3) und Monte Muretto (F_4), von wo sie der Schweizergrenze, die auf der Wasserscheide sich hinzieht, folgend, über den Monte del Forno (F_4), Monte Sissone (F_6) dem Gebirgskamm bis zum Pizzo dei Vanni folgen (B_6). Von der Bocchetta della Teggiola (B_6) bis zum Prassignolapass (A_4) durchquert sie das Thal, indem sie zuerst dem Lauf des Casnacina (Carnagina), dann dem des Luver (Lovero) folgt. Wo es nöthig erscheint, wird diese rein politische Grenze bei Castasegna freilich überschritten.

Auch nach oben, gegen das Oberengadin, haben wir die Grenze, die hier durch die Wasserscheide gebildet wird, nicht ganz genau eingehalten, da diese Wasserscheide keine ganz bestimmte ist und da zugleich der politische Kreis Bergell über die Wasserscheide hinauf reicht und sich bis Isola erstreckt. Unter der Bezeichnung Bergell im weitern Sinn versteht man das Thal von Maloja bis Chiavenna, unter dem Bergell im engern Sinn (dem schweizerischen Bergell) das Thal zwischen Maloja und Castasegna, oder den Kreis Bergell von Isola bis Castasegna.

Die bedeutendsten Zuflüsse der Maira von links sind die Orlegna aus dem Val Muretto, die Albigna und die Bondasca. Im Verlauf dieser Thäler haben wir eins der schönsten Beispiele von Flussablenkung, das namentlich von Prof. Heim (Jahrb. d. S. A. C. Bd. XV) klargelegt worden ist.

Im Gegensatz zu allen andern Zuflüssen fliessen Orlegna und Albigna, sowie die Maira in ihrem Oberlauf im Val Marozz (D_2) in entgegengesetzter Richtung zum Hauptthal, direct gegen Maloja und den Silsersee, wenden sich dann plötzlich und gelangen, alle drei hübsche Wasserfälle bildend, durch enge Schluchten ins Hauptthal. Auf Maloja (Maloggia), über der grossen Thalschwelle, geniesst man einen Ueberblick über diese Verhältnisse: das tiefeingeschnittene Bergell im SW, das fast ebene Oberengadin mit dem Silsersee im NO, in der Art eines Thales in seinem Mittellauf. Blicken wir nach S und W, so finden wir die Seitenthäler dieses Oberlaufs des Innthales im Val Muretto, Val Albigna (D_5) und Val Marozz,

deren Wasser jetzt dem Comersee zueilen. Verlängert man das Innthal mit seinem natürlichen Gefälle von Maloja (1809 m) nach aufwärts, so gelangt man direct hinein ins Val Muretto, dessen Abfluss, die Orlegna, man noch jetzt in den Silsersee leiten könnte, nach Marozzo dentro (2028 m) und dem Gletscherboden oberhalb des Albignafalls (2100 m) (D_5). Die Maira hat also, sich immer mehr rückwärtseinschneidend, die frühere Wasserscheide durchsägt, dem Inn nach und nach die Quellen und die obersten Zuflüsse abgeschnitten, ein Prozess, der sein Ende noch nicht erreicht hat. Im selben Mass, wie die Maira dabei an Erosionskraft gewann, verlor der Inn die Stosskraft für sein Geschiebe, sodass sich durch Stauung die prächtigen Oberengadinerseen bildeten.

Vom alten Oberlauf des Inns sind, ausser den Thälern der Albigna, Marozz und Muretto, die dem jetzigen Thalboden von Maloja entsprechen, auch noch eine ganze Anzahl von Thalstufen, namentlich aber von Terrassen an den Thalhängen des Bergell erhalten, die zum Theil ebenfalls dem jetzigen Thalboden von Maloja, z. T. aber frühern, höher gelegenen Thalböden des Inn entsprechen und in ihrem Verlauf ein regelmässiges, dem Oberlauf eines Flusses entsprechendes Gefälle gegen NO zeigen.

Andere Terrassen an den Hängen des Bergell, von Casaccia an abwärts hingegen, gehören zum Thalsystem der Maira. Sie sind die Reste alter Thalböden und gehören zusammen mit den Thalstufen, die im Bergell sehr deutlich ausgeprägt sind. Das Bergell zeigt eine grosse Zahl von solchen Stufen, was sich daraus erklärt, dass sie nicht nur das Resultat von Zeiten rascherer Hebung der Alpen sind, sondern auch z. T. auf die in verschiedenen Etappen erfolgte Ablenkung des Inn und seiner Nebenflüsse zurückzuführen sind. So entspricht (resp. verdankt ihre Entstehung) eine Stufe z. B. der Vermehrung der Stosskraft, die die Maira infolge der Ablenkung der Albigna erfahren hat. Eine andere (tiefere) Stufe entspricht so der Ablenkung der Wasser des Val Marozz oder des Val Muretto. Dazwischen verursachten schnellere Hebungen des Gebirgs ebenfalls eine Gefällszunahme und somit stärkere Erosion und Thalstufenbildung, sodass die Terrassen

des Bergell, d. h. die zum Flussgebiet der Maira gehörenden, auf zwei verschiedene Ursachen zurückzuführen sind.

Die Thalstufen und Terrassen der Maira (vergl. das Längsprofil, sowie Bodmer: Terrassen und Thalstufen der Schweiz):

Thalboden von Castasegna-Spino (680—800 m) Bondo. Die Thalschwelle von Promontogno (Porta) entspricht derjenigen von Marlun am Eingang ins Bondascathal. Diese Schwelle setzt im Allgemeinen dem Vorkommen der Kastanie, die nur noch vereinzelt oberhalb vorkommt, eine Grenze. Analoge Vegetationsgrenzen bilden in andern südalpinen Thälern: die Schlucht von Iselle im Val Vedro (663 m), die Schwelle von Soazza in der Mesolcina (630 m), der alte Bergsturz der Motta bei le Prese im Puschlav, die Schwellen von Peccia und Linescio (Val Campo) im Maggiathal, von Olivone (gegen Campo) im Val Blegno (Christ, Pflanzenleben d. Schweiz).

Der Thalboden oberhalb Porta (Campaccio) (ca. 900 m) ist nach oben durch einen alten Bergsturz (Motta di S. Pietro bei Coltura) begrenzt. Dieser Thalstufe entsprechen die Terrassen von Brentan unterhalb Castellazzo. Am linken Mairaufer sind bei Casnaggio Andeutungen von Terrassen zu sehen. Im Val Bondasca ist dieser Thalboden nicht deutlich genug ausgeprägt.

Der Thalboden von Stampa-Borgonovo-Vicosoprano (1000 bis 1200 m) gehört zusammen mit dem Vorigen. Terrassen bei Montaccio und Deganeccio. Grosse Thalschwelle von Pisnana-Azarina.

Thalboden von Löbbia-Casaccia (1400—1500 m). Terrassen: Roticcio (1300 m), Bosca bei S. Cassian (1200 m), Tobladell, Plotta (1100 m), Soglio (1088 m), Lottan und Climat (1058 m). Die linke Thalseite weist keine deutlichen Terrassen auf. Schwelle von S Gaudenzio.

Thalboden von Plan la Folla (Cavril) (ca. 1550 m). Terrassen: Canova Torraccio ob Casaccia und S. Gaudenzio (ca. 1520 m), Dorbegian (C_4) (1417 m), Motta ob Castasegna (1355 m), Cugiano ob Bondo (1394 m), Cireso und Motta (A_5) (ca. 1320 m), Alpe del Lago.

Von frühern *höhern Thalböden* finden wir Reste in den Terrassen von: Tombal (1510 m) ob Soglio und Genallo (1484 m)

jenseits des Luvratobels mit den dazugehörigen Terrassen im Val Bondasca und ob Bondo: Naravedro (1848 m), ob Trusella 1651 m und Luvertic (1567 m);

ferner: unterhalb Cadrin (1900 m), Pianvest ob Soglio (1828 m), dazu: Sciora im Val Bondasca (2000 m), Sasfora (1900 m), Alpe di Spulgo (A_6) (1800 m);

ferner: Cavio (A_4) 1830 m, Laira 1960 m und die Terrasse ob Brucciato ca. 2000 m.

Das Thalsystem des Inn reicht mit seinen Terrassen und Thalstufen durch ganz Obporta bis zum Marcio, der auf der ursprünglichen Wasserscheide der Maira und des Inn stehen mag.

Der Thalboden des Oberengadin (Maloja 1800 m) geht direct hinein ins Val Muretto. Thalstufen desselben Thalbodens bilden Val Albigna (Ausgang 2064 m), Val Forcella und Val Morozzo (2000—1800 m).

Zugehörige Terrassen sind: links (in Bezug auf das Oberengadin): Plan Cambun am Marcio 2300 m, Cadrin (B_4) 2200 m, Planač 2020 m, Zocchetta 1995 m, Forcella 1924 m, Lizzun 1821 m; rechts: westlich vom Val della neve ca. 2000 m, etwas tiefer (D_4) Balzett, Balz, Mottafega, Mortaira; Lago di Bitaberg 1862 m.

Am Ausgang des Val Muretto, Val Marozz und Val Albigna befinden sich schöne Wasserfälle. Höher finden sich Reste weiterer Thalböden.

Thalboden von 2300—2200 m mit folgenden Terrassen: links: am Duanapass 2400 m, Planlò 2378—2252 m, Plansura 2149 m, Alpicella 2065 m, Sasso am Lunghin 2013 m, Blaunca 2024 m, Gravasalvas ca. 2000 m; rechts: auf Mortaira 2150 m, Spluga 2100 m, Salechina 2100 m, Aira della Palza 2026 m, Casternam 2000 m.

Thalboden von 2400—2300 m. Links: Thalstufen: Val Duana (2600—2450 m), Val Lunga (C_2) 2600—2400 m, Val Cam (Campo) ca. 2400 m, Septimer 2311 m.

Terrassen: 2320 m am Lunghin (links) und La Margna 2300 m (rechts).

Thalboden von 2500—2400 m. Terrassen: links: Lago di Lunghino 2480 m, Motta rotonda 2480 m, Lej nair 2456 m,

ob la Crappa 2400 m; rechts: Mortaira 2400—2500 m, la Margna 2400 m.

Einem höhern Thalboden gehören die Terrassen Mungiroi (B_2), Mortaröl-Val Turba (C_2) und am Piz Gravasalvas 2650 m an.

Der Steilabsturz des Maloja, der das Stromgebiet des Inn von demjenigen der Maira scheidet, setzt dem Vorkommen der Weisserle eine Grenze. Auch die Rothtanne geht nur noch vereinzelt über die Thalschwelle hinauf. Am Lago di Bitaberg freilich ist sie noch häufig.

In **geognostischer Hinsicht** sind die beiden Thalhänge des Bergell sehr verschieden (vergl. Blatt 20 der geol. Karte der Schweiz 1 : 100000 und die III. Lieferung der Beiträge zur geolog. Karte).

Die südliche Thalseite wird gebildet aus der granitischen Massenerhebung des *Albigna-Disgraziagebirges* mit den sie umgebenden, nach N steil einfallenden krystallinen Schiefern (Gneiss, Glimmerschiefer, Hornblendegneiss). Die nördliche Thalwand hingegen bildet das *Duanagebirge*, ganz aus krystallinen Schiefern bestehend, die nach Theobald (Beitr. zur geol. Karte d. Schwz. u. Jahrb. d. Naturf. Gesellsch. Graub., Jahrg. 5 u. 9) zum grossen Theil durch Dynamometamorphose aus Sedimenten der Trias und des Lias entstanden sind. Sie fallen gegen NW, im westlichen Theil des Thales bedeutend steiler als im östlichen, am Lunghin und bei Maloja.

Die granitische Erhebung im Süden des Thales gliedert sich in eine west-östliche Kette, die vom Pizzo dei Vanni (ich benütze zur Bezeichnung dieser Bergspitzen mit den vielumstrittenen Namen stets die Bezeichnung der beiliegenden Siegfriedkarte) an der italienischen Grenze über den Pizzo Trubinasca, Badile, Cengalo (Tschingel), die Pizzi del Ferro zum Monte Zocca, Castello, Torrone und Monte Sissone verläuft und einigen Ausstrahlungen nach Norden, die, die einzelnen Nebenthäler von einander scheidend, überall prächtige, mit Gletschern gezierte Spitzen bilden.

Oestlich des Val Muretto ragen der Monte Muretto und die Margna über 3000 m empor, zwischen dem Fornogletscher und dem Murettopass erhebt sich der Monte del Forno. Von

der Cima del Largo (C. di Castello) verläuft eine Kette nach Norden mit den gewaltigen Gipfeln der Cima di Cantone, Piz Casnile, Bacone und Piz Mortaira, deren grosse Gletscherzungen namentlich nach Westen hin die Albigna speisen. In der Kette, die von den Pizzi del Ferro nach Norden läuft und Albigna- und Bondascathal von einander scheidet, erheben sich die kühnen Scioraspitzen, die, zusammen mit Cengalo und Badile, dem Bondascathal einen so wilden und unvergleichlich malerischen Hintergrund verleihen, der besonders von Soglio aus recht zur Geltung kommt.

Der *Granit* erstreckt sich hier, an einigen Stellen von Syenitgängen und -nestern durchbrochen, bis zum Pizzo Cacciabella und zum Punkt I Mott (C_5) (der Pizzo grande oder Pizzalto selbst besteht aus krystallinen Schiefern). Nach Norden hin geht der massige Granit in eine schalige Structur über, ebenso nach Westen beim Pizzo dei Vanni und nach NO vom Piz Mortaira weg.

Auf den schaligen Granit folgt nach und nach *Gneiss,* der sich bei Stampa über das Thal gegen den Piz Duana hinzieht und auch die Terrasse von Soglio bildet. Auch am Lunghin, bei Maloja und zwischen dem See von Bitaberg und Orden (E_2) zeigen sich Vorkommnisse von Gneiss, die Granit umschliessen.

Am Fornogletscher (F_4) und Cavloccio (F_3) tritt, stellenweise von Granitstöcken durchsetzt, *Hornblendeschiefer* auf und setzt sich über Salechina (E_3) und Mortaira, stellenweise unterbrochen, über Mottafega, Balzo und Balzetto (D_4) fort. Auch am Hang Cognello (D_4) und im Bosco Tenz von Stampa tritt er auf. Von der Alp Sciora (C_5) weg zieht er sich westwärts dem Granit entlang über Sasfora (C_5) gegen Cantaccio und Alp Teggiola (B_6), wo er beim Uebertreten auf italienisches Gebiet immer mehr an Mächtigkeit zunimmt. An ihn schliesst sich nördlich Gneiss (Lera disopra, Dente del Lupo, B_6) und an diesen *Glimmerschiefer,* der die Grundlage des Bosco grasso und B. tenso von Bondo (AB_5) bildet. Auch an der Ecke von Trušella (Torricella, B_5) und an der Thalschwelle von Porta (B_4) findet sich prächtiger heller Glimmerschiefer, der hier für Dachplatten ausgebeutet wird. Derselbe steigt

über Plotta, über dem Gneiss von Soglio auf gegen Tombal (Tombelo B_4), Pianvest, gegen Cadrin, bildet oberhalb Pianvest den Canto del Gerlo und steigt zum Marcio, „dem Faulen“, auf

Beim Dorf Bondo, sowie unterhalb Cúcian (B_5) zeigt die geol. Karte Triaskalk, ebenso findet sich ein Kalkband, das unterhalb Cavio (A_4) Gyps umschliesst, an den Hängen des Marcio. Es zieht sich östlich oberhalb Tombal, wo sich ein alter Kalkofen findet, gegen Renn (B_4), anderseits gegen Dair (A_4) hin. Nördlich vom Piz Duana findet sich im Val Duana (B_3), im Val Marozzo und ebenso am Südabfall des Lunghin (E_2) Glimmerschiefer.

Am Piz Duana, im Val Cam (Campo), am Piz Cam und Piz Lizzun, sowie auf Alp Forcella (C_3) treffen wir meist dunkelgraue Schiefer, die nach Alpicella (D_2) hinübersetzen. Theobald rechnete sie zum Lias.

Unter diesen Schiefern, die zum Piz Duana hinaufsteigen, finden sich Kalkbänder, die aus mehrfach abwechselnden Schichten von grünen Schiefern, Talkschiefern, Glimmerschiefer, Marmor, Dolomit, dichtem und schiefrigem Kalk und kalkigem Sandschiefer bestehen. Seit Anfangs October 1899 wird in diesen Kalksteinbändern bei Roticcio (D_4) Beschotterungsmaterial für die italienischen Strassen unterhalb Castasegna ausgebeutet, dabei ist man auch auf Schichten eines schönen röthlichen Marmors gestossen. Der Transport des Materials bis znr Landstrasse bei Pransura geschieht mittelst eines Drahtseils. Das Beschotterungsmaterial aber für die Strassen diesseits der Landesgrenze kommt zum grossen Theil aus der Gegend des Silsersees.

Unter den Kalkbändern liegt theils Gneiss, theils bei Casaccia grüner Talkschiefer, der auch nach der Alp Spluga (E_3) hinüberstreicht und das rechte Ufer des Silsersees bildet. Auch das Val Fedoz wird von Talkschiefer ausgekleidet.

Oestlich von Casaccia tritt neben dem Talkschiefer wieder ein Kalkband auf, das von der Alp Salechina (E_3) gegen Cavril (E_2) hinzieht. Auf dem Septimer wie auch am Lunghin und am Silsersee findet sich Triaskalk, sowie schön grüner Serpentin.

Die Thalsohle, besonders von Obporta (das Thalstück oberhalb der Schwelle von Porta, im Gegensatz zu Unterporta oder Sottoporta) bis Stampa hinunter ist tief mit *Geschiebe* überführt. Die steilen Thalhänge, besonders der linksseitige ob Vicosoprano, Borgonovo und Stampa bestehen meist aus ausgedehnten, steilen Granittrümmerhalden, die mit Nadelholzwaldungen gut bestockt sind.

Zeugen des früher weitern Vordringens der Gletscher finden sich z. B. im Moränenhügel bei Borgonovo, in den Rundhöckern am Albignafall und auf Maloja, sowie in den prächtigen Moränenzügen und Gletschermühlen auf Maloja, die zeigen, dass sich der Fornogletscher einmal über Maloja hinaus in der Richtung des Engadin erstreckt hat.

Wie in dem jetzt italienischen untern Theil des Bergell, in Plurs und Chiavenna und jetzt noch im Val Malenco (Seitenthal des Veltlin) wurde auch im Bondascathal, an einer Stelle gegenüber Prata, bei der Selva di Luvertic *Lawetzsteine* gegraben und zu Gefässen verarbeitet.

Nach den mir von Hrn. Präsident Giovanoli in Soglio gütigst mitgetheilten Documenten besassen Rod. und Tomaso Scartazzini von Bondo 1691 die Lawetzgruben (trona), die schon 1654 angefangen waren und die sie 1696 an Giov. Zarma von Santo Carlo (Chiavenna) und Gian Antonio del Grosso von Silano, Gemeinde Plurs, in Halbpacht gaben. 1694 wird eine Drehbank für Lavetzstein in Spino erwähnt.

Im Jahr 1772 ertheilte die Gemeinde Bondo die Concession für 25 Jahre an Rod. Scartazzini von Promontogno, unter Ausschluss der Weiterverpachtung. Die Ausbeutung durch Statthalter Scartazzini dauerte nicht lange. Die Concurrenz des Rechtsdoctors Foico von Plurs, der von dort aus den Lawetzhandel betrieb, scheint das Bondener Unternehmen erdrückt zu haben.

Im Jahr 1776 wurde zu Gunsten dieses Doctor Foico vor der Standesversammlung der 3 Bünde ein Prozess entschieden, indem Landammann Juvalta die Lawetzindustrie zu einem Regal machen wollte, wogegen sich der Doctor Foico in 2 Prozesschriften wendete. Im folgenden Jahr 1777 wurde von der Gemeinde Bondo die alleinige Conzession zum La-

wetzgraben an Landammann Molinari ertheilt, ebenfalls auf 25 Jahre und darüber hinaus bis zur Kündigung. In der Folge hört man von dieser Lawetzausbeute in der Bondasca, die auf jeden Fall nicht sehr bedeutend gewesen sein mag, nichts mehr. Die Minen sind jetzt eingestürzt.

Mitte der 1880er Jahre glaubte man am Lunghin den Jadeit, eines der Materialien, aus. dem die Pfahlbauer ihre Steinwerkzeuge gemacht hatten, gefunden zu haben. Nach näherer Prüfung erwies sich der Stein als Vesuvian.

Das Bergell ist von aussen auf folgenden *Strassen* und *Pässen* zugänglich:

Aus dem nur schwachansteigenden Oberengadin führt die Malojastrasse von der Malojahöhe direct hinunter ins Bergell, durchzieht das Thal seiner ganzen Länge nach, um bei Castasegna auf italienisches Gebiet überzutreten. Weiter führt dann diese Strasse über Chiavenna nach dem Comersee oder von dort aus aufwärts durchs Jakobsthal über den Splügen. Diese Längsstrasse ist die grosse Postroute von Chiavenna nach dem Engadin. Eine weitere Poststrasse führt von Spino nach Soglio. Von Süden her, über das Albigna-Disgraziagebirge gelangt man auf folgenden Pässen ins Bergell:

Aus dem Val Malenco über den Fexgletscher nach Isola und Maloja;

über den Passo di Muretto ins Val Muretto und nach Maloja.

Aus dem Val Masino über die Forcella di San Martino (o di Zocca) und den langen Albignagletscher durchs Albignathal nach Vicosoprano (Albignathal und Bondascathal verbindet der schwierige Passo di Cacciabella);

über den Passo di Bondo und den Bondascagletscher durchs Bondascathal nach Bondo;

über die Bocchetta della Teggiola nach der Alp Teggiola und nach Bondo und Castasegna.

Diesen Passpunkt kann man vom Val Masino, wie vom Val Codera aus benutzen.

Von Norden her führt aus dem Oberhalbstein von Bivio (Stalla) der alte Römerweg, z. Th. noch gut gepflastert, über den Septimer nach Casaccia.

Aus dem Avers gelangt man von Juf aus über die Forcellina auf die Septimerhöhe, von hier nach Casaccia oder über die Forcella di Lunghino nach Maloja. Aus dem Val Marozz gelangt man durchs Val Campo nach Vicosoprano oder Soglio. Auch nach dem Bregalgathal kann man von Marozzo dentro aus gelangen.

Aus dem Bregalgathal (Avers) führt der Duanapass nach Cadrin und Soglio.

Aus dem Madriserthal (Avers) führt ein Passweg hinauf durchs Val Roda zum Duanapass, oder direct über den Marcio und Cambone nach Soglio; wegen Steinschlaggefahr wird dieser Fussweg selten mehr benutzt.

Doch gelangt man aus dem Val Madris über die Forcella di Prassignola nach Castasegna oder Soglio.

Der Boden als Unterlage der Vegetation. Wie wir gesehen haben, durchziehen das Thal einige Kalkstreifen, die aber theils so wenig mächtig, theils nur an steilen Wänden und von Holzpflanzen nicht bedecktem Boden anstehend, theils aber direct von den Trümmern der Silicatgesteine bedeckt sind, dass es kaum möglich ist, die Wirkung des kalkreichen Untergrundes auf die Waldvegetation derjenigen des Kieselbodens gegenüberzustellen. Wenn wir sehen, dass die Waldvegetation im Bergell eine kräftige ist, so kommt neben günstigen klimatischen Factoren namentlich die Mengung der bodenbildenden Gesteine, sowie die Lockerheit, die vor Allem an den Schutthalden der linken Thalseite ins Gewicht fällt, in Betracht. Der schwer verwitternde Serpentin tritt in der Region des Holzwuchses nur ganz untergeordnet auf und wo die ebenfalls nicht günstigen quarzreichen hellen Glimmerschiefer nicht von Gneiss- oder Granittrümmern überlagert sind, wie das im westlichen Theil des Bosco Ganda (B_4), am Kopf von Porta, sowie an den Hängen des Marcio (A_3) vorkommt, ist die Vegetation auch weniger üppig entwickelt. Hier ist auch die einzige Stelle, wo sich die genügsame Föhre in grösserer Zahl zu halten vermag.

Der Thalgrund ist zum grössten Theil ausgebettet mit Kieslagern, die einen mittelgründigen, kräftigen Boden erzeugen. Von beiden Thalhängen, namentlich vom südlichen

sorgen die zahlreichen Rüfen für Zufuhr neuen Geschiebes, dessen Lockerheit die Frische des daraus entstehenden Bodens begünstigt.

Die rechte Thalseite zeigt mehr flachgründige Hänge mit festerem, lehmigen Obergrund. Aus diesem Grunde, der durch die südliche und südöstliche Epposition unterstützt wird, ist hier die natürliche Verjüngung der Holzarten eine weit geringere als auf der Schattenseite und die Rothtanne verdrängt auf dem flachgründigen Boden die Weisstanne, die nur in vereinzelten Exemplaren hier vorkommt. Neben der Thalsohle ist besonders diese Thalseite, zugleich die weniger steile, für Land- und Alpwirthschaft in Besitz genommen.

Auch auf der linken Thalseite kommen äusserst flachgründige Stellen vor. Doch erzeugen die zahlreichen Schuttkegel und Rüfen einen lockern Untergrund, der das Eindringen der Wurzeln in grosse Tiefe gestattet. Hier findet man daher die Weisstanne sehr häufig, während sie die flachgründigere Sonnseite der flachwurzelnden Rothtanne überlässt. Eine frische, lockere Dammerde, stark mit Steintrümmern gemischt, erzeugt hier, ohne gerade tiefgründig zu sein, eine kräftige Vegetation.

Dank der guten Erhaltung des Waldes, namentlich auf der linken Thalseite, fiesst das Wasser in vielen Fäden zu Thal und die zahlreichen Rüfen und Lawinenzüge, die oft einzelne Höfe oder ganze Dörfer bedrohen, finden ihre Ursache mehr in der Steilheit der Thalwände, als in zu starker Entwaldung. Es gilt dies namentlich von der linken Thalseite, die die steilere, zugleich aber die besser bewaldete ist.

An Beschädigungen durch Wildwasser, Muhrgängen und Lawinen ist Obporta reicher als Sottoporta. So wurde Casaccia 1673 und 1834, Vicosoprano 1778 und 1863 stark mitgenommen (siehe Lechner: Das Bergell). Auch Borgonovo, Stampa *) und Coltura werden von Zeit zu Zeit durch die Muhrgänge des Frachiccio, Valscura (C_4), Molinaccio (B_4) und des Vallero (C_4) bedroht. Ob Soglio begann 1844 der Boden

*) Laut Beschluss des Bundesrathes vom Juni 1900 soll die projectirte Verbauung des Wildbaches „Val dei plumi" durch Bundessubvention unterstützt werden.



sich zu bewegen. Durch seitliches Ableiten des Wassers und Schlagen grosser Bäume (Rothtannen) konnte die Bewegung schliesslich zum Stillstand gebracht werden. Die Waldweide im Bosco tenso wurde für einige Zeit verboten und auf der untern Rutschfläche wuchs ein Erlenwald auf. Ende der 70er Jahre hörte jede Bewegung auf.

Zahlreiche Lawinenzüge führen auf beiden Thalseiten durch die Töbel und Waldlücken zu Thal. Die Lawinen, die alljährlich durch die Caroggia (A_4) hinuntersausen, haben freilich mit der Zeit die Mühlen von Soglio, die dieser Bach trieb, weggefegt.

Die Humusbildung ist im Bergell meist normal. Bildung von Rohhumus, saurem Humus ist nicht sehr häufig, findet sich aber in der Gegend des Cavlocciosees und auf Maloja, erzeugt durch Vaccinien, immerhin nicht in dem Mass, dass er der Existenz des Waldes gefährlich werden könnte.

Ueber die *klimatischen* und *meteorologischen* Verhältnisse des Thales geben uns vor allem die Beobachtungen Aufschluss, die von Hrn. Zolleinnehmer Garbald auf der meteorologischen Station Castasegna (700 m) seit ca. 40 Jahren gemacht worden sind. Wir benutzen die Beobachtungen seit 1864, obgleich schon einige Jahre vor diesem Zeitpunkt, da das eidg. Netz meteorolog. Stationen angelegt wurde, in Castasegna, freilich mit nicht controllirten Instrumenten, beobachtet wurde. Die Station Castasegna, an der italienischen Grenze gelegen, entspricht dem tiefstgelegenen Punkt des schweizerischen Bergell. Die Beobachtungen einer andern Station, auf Maloja, dem obern Ende unseres Thales gelegen, können noch nicht benutzt werden, da diese Station erst seit dem Sommer 1899 besteht. Doch liegt nicht weit davon, am andern Ende des Silsersees, in derselben Meereshöhe mit Maloja, die Station Sils-Maria (1810 m), wo ebenfalls seit 1864 fortwährend beobachtet worden ist. Die Resultate von Sils-Maria entsprechen, soweit man bis jetzt vergleichen kann, denjenigen auf Maloja fast genau, mit der Abweichung, dass auf Maloja, dem exponirten, den Winden stark ausgesetzten Punkt, die Extreme gegenüber Sils-Maria etwas gemildert erscheinen, d. h. dass

die täglichen Schwankungen in Sils-Maria etwas grösser sind als auf Maloja.

Die 30jährigen Mittelzahlen der beiden Stationen sind nach den Angaben der schweizer. meteorolog. Centralstation in Zürich folgende:

Bergell: Castasegna (700 m) 1864/93.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dez.	Jahr
Temperatur:													
Mittel	0.3	2.5	4.7	9.3	13.1	16.3	18.1	17.9	14.4	9.3	4.4	1.1	9.41
Mittl. Min.	—6.8	—4.9	—3.4	1.4	5.9	9.6	12.6	11.6	7.5	1.8	—2.1	—5.8	—8.1
Mittl. Max.	10.0	11.9	15.1	19.3	23.2	26.0	27.1	26.4	23.5	18.7	13.9	9.6	27.9
Feuchtigkeit:	62	59	60	60	64	65	66	68	73	75	69	63	65.3
Bewölkung:	4.1	4.7	5.2	5.6	5.8	5.5	4.8	4.6	5.1	5.6	5.1	4.7	5.1
Niederschläge:	39	34	72	122	164	156	168	177	200	197	111	56	1498

Oberengadin: Sils-Maria (1810 m) 1864/93.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Temperatur:													
Mittel	—8.1	—6.3	—4.1	0.5	5.1	9.0	11.2	10.4	7.4	2.2	—2.7	—6.9	1.48
Mittl. Min.	—20.6	—18.6	—17.8	—10.2	—3.4	1.7	4.3	2.9	—1.2	—7.9	—13.0	—18.4	—22.3
Mittl. Max.	3.2	5.0	7.2	10.2	16.0	19.4	21.6	20.6	17.7	12.6	7.4	3.4	22.3
Feuchtigkeit:	78	76	76	74	73	72	73	75	78	78	78	78	75.8
Bewölkung:	4.1	4.9	5.3	5.8	5.9	5.9	5.2	5.2	5.3	5.6	5.3	4.7	5.3
Niederschläge:	39	32	53	73	84	91	113	114	116	106	73	56	948

Das Klima des Bergell zeichnet sich vor demjenigen z. B. der nördlichen Schweiz aus besonders durch seine grössere Insolation, die grössere Niederschlagsmenge und namentlich auch durch die günstigere Vertheilung derselben auf den Frühling, Sommer und Herbst. Da die Niederschläge auf dem Südabfall der Alpen meist heftiger sind als auf dem Nordabfall und die Frühlings- und Herbstnebel weniger ausgeprägt auftreten als dort, so kommt eine weniger starke Bewölkung zu Stande. Schon gegenüber Sils-Maria zeigt das Bergell eine geringere Bewölkung, somit eine grössere Insolation, eine geringere Luftfeuchtigkeit, namentlich im Winter, sowie eine grössere Niederschlagsmenge im Frühling, Sommer und Herbst. Für die Vegetation sind diese Verhältnisse günstig. Gegenüber dem Tessin sind Luftfeuchtigkeit und mittlere Niederschlagsmenge geringer.

Die relativ geringe Luftfeuchtigkeit des Bergell (65.3 gegenüber 75.8 in Sils-Maria, 75.3 in Lugano, 78.6 in Altorf und 79.3 in Basel) hängt zusammen mit den *Windverhältnissen* des Thales, namentlich mit dem häufigen Auftreten des trockenen Föhns im Winter und Frühling. Es sind das die Zeiten, in denen die Luftfeuchtigkeit unter das Jahresmittel sinkt.

Das Bergell kennt vier verschiedene Winde:

Der „vento“, ein kalter Nordwind, der vom Avers herüber kommt, bringt trockene, schöne Witterung.

Die „brüscha“ (brüša), ein aus dem Engadin herunterkommender NE, der meist 3 Tage blasen soll, bringt trockenes, schönes Wetter.

Der „favógn“ (Föhn), NE-Wind, ist sehr trocken und warm. Er weht namentlich im Winter und Frühling und ist in Soglio stark ausgesprochen.

Die „breva“, der Thalwind, S-W, von Cleven heraufkommend, wird oft, wenn er mit einer allgemeinen Luftströmung zusammenfällt, gefährlich für die Waldungen. Die Windwurfschäden der letzten Jahre werden der breva zugeschrieben. Unter „breva“ versteht man nicht nur den Thalwind, sondern auch den seltenern Südföhn.

Das Bergell hat im Allgemeinen einen sehr regelmässigen Windwechsel. Nachts und am Morgen weht der Bergwind (N-E), am Nachmittag beginnt der Thalwind (S-W), die breva, zu wehen. Da das Bergell ein 10mal grösseres Gefälle aufweist, als das Oberengadin, so greift dieser Windwechsel auch auf das Oberengadin hinüber. Das Oberengadin (vergl. (R. Billwiller: Der Thalwind des Oberengadin. Annalen der schweiz. met. Centralstat. 1893) ist in seinem Windwechsel dem Bergell unterworfen:

Der *Föhn* (favogn, im Puschlav „vent fuin") des Bergell ist ein NE-Föhn und eine mehr lokale Erscheinung (vergl. R. Billwiller: „Ueber ein lokales Auftreten des Nordföhns", in der meteorolog. Zeitschr. 1875 und 1895). Ist der Luftdruck auf Maloja resp. im Oberengadin grösser als im Bergell, so fliesst die Luft als warmer Fallwind über den niedrigen Pass des Maloja einfach ins Bergell ab. Dieser Nord- resp. NE-Föhn ist sehr trocken. Unter Föhn versteht man im Bergell aber nicht nur diesen Wind, sondern auch jede abnormale Temperaturerhöhung, z. B. im Winter. Die grosse Bedeutung des Nordföhns für das Bergell besteht in seiner erwärmenden Wirkung im Winter. Er mildert die Wintertemperatur, während er freilich auch austrocknet, was namentlich für die obere Baumgrenze von Bedeutung ist. Die geringen mittlern Minima im Winter sind einerseits abhängig vom NE-Föhn, anderseits vom Schutz, den die nördlich vorgelagerten Gebirge gegen die kalten Nordwinde bieten. Zudem ist das Bergell infolge seines starken Gefälles andern Winden doch so exponiert, dass eine Stagnation der Luft und damit besonders ausgeprägte Minima nicht so leicht eintreten können.

Die Milde des Klimas wird deutlich characterisirt durch einige exotische Pflanzen, die in Castasegna (682 m) noch gedeihen. Ohne Bedeckung wachsen: Der Granatapfel, Rhododendrum ponticum, Evonymus japonicus und Hortensie. Mit Bodenbedeckung und leichter Bedachung im Winter ertragen das Klima: Camellia japonica und die Palme Trachycarpus (Chamaerops) excelsius (der im Juni 1900 blühte).

2.

Die Holzarten des Bergell.

Holzartenkatalog.

Verzeichniss der im Bergell wildwachsenden Bäume, Sträucher und Halbsträucher.

Geordnet nach *Willkomm:* „Forstl. Flora von Deutschland und Oesterreich", II. Aufl. *)

Nomenklatur ebenfalls nach Willkomm.

Die Varietäten und Spielarten, sowie die Synonyma siehe bei der nähern Besprechung der einzelnen Holzarten unten.

	Mittlere Waldgrenze	Max. Meereshöhe einz. Exempl. S.	Max. Meereshöhe einz. Exempl. N.	Seite
Gymnospermen.				
Coniferen:		S.	N.	
1. *Picea excelsa Link.*	1950	2140	2042	21
2. *Albies pectinata DC.*	1600	1880	1880	28
3. *Larix europaea DC.*	2010	2190	2150	30
4. *Pinus Cembra L.*	2050	2280	2040	32
5. „ *silvestris L.*		1360		35
6. „ *montana Mill.*		2185		36
7. *Juniperus communis L.*		1550		37
8. „ *nana Willd.*		2430		37
9. *Taxus baccata L.*		—		38
Apetale Angiospermen.				
Amentaceen:				
10. *Betula verrucosa Ehrh.*		1480		38
11. *Alnus viridis DC.*		2095		39
12. „ *glutinosa Gärtn.*		1200		40

*) Die Anordnung nach *Willkomm* wurde gewählt, weil dieselbe auch dem vom eidgen. Oberforstinspectorat vorbereiteten Holzartenverzeichniss der Schweiz zu Grunde gelegt wird.

		Höhengrenze	Seite
13.	*Alnus incana Willd.*	1720	40
14.	*Ostrya carpinifolia Scop.*	740	41
15.	*Corylus avellana L.*	1730	41
16.	*Quercus sessiliflora Sm.*	1100	41
17.	*Castanea vulgaris Lam.*	1150	42
18.	*Fagus silvatica L.* (?)	—	54
19.	*Salix pulchra Wimmer (daphnoides Vill.)*	1445	54
20.	„ *alba L.*	900	54
21.	„ *pentandra L.*	1050	54
22.	„ *incana Schrk.*	800	54
23.	„ *purpurea L.*	1000	55
24.	„ *cinerea L.*	1080	55
25.	„ *aurita L.*	1640	55
26.	„ *caprea L.*	1500	55
27.	„ *grandifolia Ser.*	1500	55
28.	„ *nigricans Sm.*	1120	55
29.	„ *helvetica Vill.*	2200	55
30.	„ *Myrsinites L.*	2400	55
31.	„ *Arbuscula L.*	2200	56
32.	„ *retusa L.*	2600	56
33.	„ *herbacea L.*	2630	56
34.	„ *reticulata L.*	2630	56
35.	*Populus tremula L.*	1530	56
36.	*Celtis australis L.*	660	56
37.	*Ulmus campestris L.* (*U. montana* Sm.)	1350	56
	Thymelaeen:		
38.	*Daphne striata Tratt.*	2520	57
39.	„ *Mezereum L.*	2120	57
40.	*Hippophaë rhamnoides L.*	1490	57
	Gamopetale Angiospermen.		
	Caprifoliaceen:		
41.	*Linnaea borealis L.*	1500	58
42.	*Lonicera nigra L.*	1600	58
43.	„ *alpigena L.*	1900	58
44.	„ *coerulea L.*	2030	58
45.	*Sambucus nigra L.*	1300	58
46.	„ *racemosa L.*	1845	59
	Ericinae:		
47.	*Vaccinium Myrtillus L.*	2430	59
48.	„ *uliginosum L.*	2630	59
49.	„ *Vitis idaea L.*	2360	60
50.	*Arctostaphylos uva ursi Spr.*	2180	60
51.	„ „ *alpina Spr.*	2150	60

	Höhengrenze	Seite
52. *Erica carnea L.*	2230	61
53. *Calluna vulgaris Salisb.*	2230	61
54. *Azalea procumbeus L.*	2638	61
55. *Rhododendron ferrugineum L.*	2330	61
Labiatifloren:		
56. *Thymus Serpyllum L.*	2320	62
Tubifloren:		
57. *Solamum Dulcamara L.*	1400	62
Diandrae:		
58. *Fraxinus excelsior L.*	1500	62
Umbraculiferae:		
59. *Hedera Helix L.*	1090	62
Dialypetale Angiospermen.		
Corniculatae:		
60. *Ribes petraeum Wulff.*	1900	63
Berberinae:		
61. *Berberis vulgaris L.*	1530	63
Polycarpicae:		
62. *Atragene alpina L.*	1060	63
Guttiferae:		
63. *Myricaria germanica Desr.*	1100	64
Columniferae:		
64. *Tilia parvifolia Ehrh.*	1120	64
Aceroidae:		
65. *Acer Pseudoplatanus L.*	1100	65
Polygalinae:		
66. *Polygala Chamaebuxus L.*	1150	65
Frangulinae:		
67. *Evonymus europaeus L.*	—	65
68. *Ilex aquifolium L.*	—	65
69. *Rhamnus cathartica L.*	1100	65
70. „ *alpina L.*	1150	65
71. „ *Frangula L.*	1300	65
Tricoccae:		
72. *Empetrum nigrum L.*	2300	66
Rosiflorae:		
73. *Cotoneaster vulgaris Lindl.*	1970	66
74. *Crataegus monogyna L.*	1200	66
75. *Amelanchier rotundifolia C. Koch*	1130	66
76. *Sorbus Aria Crantz*	1500	66
77. „ *Aucuparia L.*	2100	67

		Höhengrenze	Seite
78.	*Rosa alpina L.*	1400	67
79.	„ *pomifera Herm.*	ca. 1100	67
80.	„ *elliptica Tausch.*	1100	68
81.	„ *montana Chaix.*	1100	68
82.	„ *glauca Vill.*	1100	68
83.	„ *coriifolia Fr.*	1100	68
84.	„ *canina L.*	1100	68
85.	„ *arvensis Huds.*	1100	68
86.	*Rubus Idaeus L.*	1970	68
87.	„ *saxatilis L.*	1970	68
88.	„ *caesius L.*	ca. 1300	69
89.	„ *fruticosus L.*	1350	69
90.	*Dryas octopetala L.*	2610	69
91.	*Prunus spinosa L.*	1200	69
92.	„ *avium L.*	1150	69
	Leguminosae:		
93.	*Sarathamnus vulgaris Wimm.*	1620	70
94.	*Genista tinctoria L.*	1350	70
95.	„ *germanica L.*	1320	70
96.	*Cytisus alpinus Mill.*	720	70
97.	„ *nigricans L.*	1450	70
98.	*Colutea arborescens L.*	900	70

Vollkommen eingebürgerte Holzarten:

Populus nigra L.
Iuglans regia L.
Pirus communis L.
Pirus malus L.
Robinia pseudacacia L.
Hierzu könnte auch *Castanea vulgaris Lam.* gezählt werden.

Nähere Besprechung der einzelnen Holzarten.

Nomenclatur: Unter *it:* stehen die italienischen Namen, zum grössten Theil der „Flora Comensis“ von Comolli entnommen, wie auch die Bezeichnungen im Comerdialect unter *com;*

Unter *rom*: folgen die Bezeichnungen in romanischen Dialecten. Sie stammen aus den „Beiträgen zur bündnerischen Volksbotanik“ von alt Seminardirector Ulrich, sowie

aus dem „Verzeichniss der in der Schweiz wildwachsenden Holzarten“ des eidg. Oberforstinspectorats. Die Schreibweise ist die romanische.

Unter *breg*: stehen die Bezeichnungen im Dialect des Bergells (Obp. = Obporta, Up. = Unterporta*). Um die Bezeichnungen von Obporta und Unterporta, die oft von einander abweichen, einfacher schreiben zu können, wurden folgende besondere Zeichen eingeführt:

š = it sc(i) = deutsch oder rom.: sch.

ğ = it g(i) = deutsch dsch.

č = it c(i) = deutsch tsch.

ñ = gequetschtes n = it. und rom. gn, deutsch nj, span ñ. In einigen Wörtern, hauptsächlich am Schluss auch = deutsch (z. B. piñ, spiñ).

Im Uebrigen werden die breg-Bezeichnungen nach deutscher (= ital.) Schreibweise gelesen.

Den *lat.* Bezeichnungen, die wie oben nach Willkomm geordnet sind, sind, wo sie von jenen abweichen, die Bezeichnungen der Flora der Schweiz von Schinz und Keller in Klammer beigefügt.

Nadelhölzer.

1. *Picea excelsa Link.*

it: abéte, abete rosso, od eccelso, abete maschio, avezzo, peccia.

com: abiezz, avezz (Valtell.).

rom: pegn (Remüs), pign, peu, pin (Ob. eng.), Zapfen: pùschas d'pin oder d'petsch (Schleins).

breg: piñ (pign), Zapfen: püša (Soglio und Castasegna), pois (Bondo und Stampa), pašlaña, pašlanga (Vicosoprano und Casaccia).

*) Die Bergellerdialecte nehmen eine Mittelstellung zwischen dem Romanischen und dem Lombardisch-Italienischen ein und zwar steht der Dialect von Obporta sowohl dem „Romansch“ des Engadin, einer im Stamm zum grossen Theil wohl etruskischen Sprache, näher als der Dialect von Unterporta, als auch hat er sich in seinen romanischen Bestandtheilen weniger vom Lateinischen entfernt, als der mehr italienische Dialect von Unterporta.



***Formenkreis*:**

Von den durch Professor Schröter („Ueber die Vielgestaltigkeit der Fichte“, Vierteljahresschr. der naturf. Ges. von Zürich 1898 II. u. III. Heft) aufgestellten Varietäten, Spielarten und Wuchsformen habe ich im Bergell folgende gefunden:

var. β ***fennica Regel*** mit mehr weniger abgerundeten, doch nicht ganzrandigem Schuppenrand.

subvar. ***medioxima*** Nylander mit schwach bereiften Nadeln: ob Soglio, ob Bondo, häufig ob Vicosoprano, Dairo, Bondasca.

subvar. ***alpestris*** Brügger mit stark bereiften Nadeln: Soglio (Bosco tenso), Val Bondasca.

var. γ ***europaea*** Teplouchoff: mit rhombischen oder trapezoiden Schuppen, mit gestutztem oder ausgezacktem Vorderrand; häufigste Varietät.

subvar. ***typica*** Schröter: mit schwach bereiften Nadeln, durchwegs häufig.

subvar. ***coerulea*** Breinig: mit stark bereiften Nadeln: ob Torricella (B_5) N. exp. 1500 m.

var. δ ***acuminata*** Beck: Dornfichte, Schuppenrand in eine meist ausgerandete Spitze vorgezogen: B. tenso von Soglio, B. tenso und B. grasso ab Bondo, ziemlich häufig.

lusus ***triloba*** Ascherson und Graebner, die lappenschuppige Fichte, mit Zapfenschuppen wenigstens theilweise dreilappig, eine Form, die bisher bloss aus dem Harz, aus Mähren und dem Bosco tenso von Soglio bekannt ist. An letzter Stelle habe ich sie oft, zudem bei Fontana (D_3) und unterhalb Zocchetta (C_4) ausserhalb des Bergell auch an der Schynstrasse zwischen Solis und Sils und in Brugg (Aargau) gefunden.

Von Spielarten nach dem Wuchs habe ich im Bergell bemerkt: lusus ***viminalis*** Caspary, die *Hängefichte* mit horiz. Primär-, hängenden, wenig verzweigten Secundärästen: Val Bondasca.

Die *Zottelfichte* (versus viminalis Casp.) ist im ganzen Thal neben Beugefichten stark verbreitet. Gegen Maloja herrscht sie vor. Die Küfer nennen sie mašcul (männliche).

lusus *pendula* Jacques et Hérinque, die *Trauerfichte* mit hängenden Primärästen und schmaler, cylindrischer Krone kommt, immerhin als Zwischenform zwischen Trauer-, und Spitzfichte, in mehreren Exemplaren, gemischt mit Zottelfichten, Beugefichten, Arven und Lärchen südöstlich vom Lago di Bitabergo bei ca. 1900 m vor (Taf. 1 Fig. 2).

Die *Beugefichte* (versus pendula J. et H.) ist im ganzen Thal häufig. Besonders schöne Exemplare finden sich an der Strasse bei der Grotte oberhalb Vicosoprano. Bei den Küfern heissen sie fémna (weibliche).

lusus *virgata* Caspary, die *Schlangenfichte* mit wenig verzweigten Primärästen traf ich ziemlich gut ausgeprägt im Luvertobel ob Castasegna, sowie im geschlossenen Fichtenwald ob Roticcio (1400 m) in je einem Exemplar. Auch die Harfenfichte auf Taf. 2 Fig. 7 ist eine annähernde Schlangenfichte.

Eine annähernde Schlangenfichte (versus virgata) von gegen 28 m Höhe steht im Erlenwald (Bosco tenso) ob Soglio bei 1250 m (Fig. 5 Tafel 2). Die Aeste des Gipfels sind lang und aufwärts oder horizontal gerichtet, wie die untern sehr wenig verzweigt. Die untern Aeste sind ziemlich stark nach unten gebogen, sehr wenig verzweigt und tragen an den wenigen Sekundärästen ebenfalls nicht zahlreiche Zweige. Unter dieser Fichte fand ich Trilobazapfen; eine neben ihr stehende Spreizfichte trägt Medioximazapfen. Eine dritte Fichte, die bei diesen zweien aus dem Erlenwald aufragte, war ebenfalls subvar. medioxima. Sie wurde 1899 vom Sturm geworfen.

Bei der äusserst gebirgigen Natur des Thales, den steilen, namentlich dem Wind, aber auch dem Schnee vielfach ausgesetzten Hängen, dem oft flachgründigen, felsigen, oft eher lockern Geröllboden, sowie bei dem starken Einfluss der Ziegenweide sind im Bergell alle möglichen abnormen Wuchsformen der so vielgestaltigen Rothtanne zum vornherein zu erwarten, wie sie sich im Kampf mit den Elementen der Natur entwickeln müssen. Doch reagiren einzelne Individuen, oft neben einander stehend, infolge ihrer Abstammung auf dieselben Einflüsse auf ganz verschiedene Art und Weise.

So führt eine starke Insolation im Sommer, verbunden mit starken Windströmungen und grosser Schneelast im Winter zur Verkürzung der Aeste, sodass, besonders auf flachgründigem Boden bei fortgesetzter Einwirkung dieser Factoren sich nach und nach Spitzfichten herausbilden, während sich andere Individuen, unter dem Einfluss derselben Ursachen, wenn auch wohl in anderer Combination durch Generationen hindurch zu Zottel- und Hängefichten, oder zu Beuge- und Trauerfichten ausbilden, indem sie, je nach dem Zusammenwirken der so mannigfaltigen Einflüsse geologischer, klimatologischer und meteorologischer Natur, combinirt mit dem Einfluss der Heredität, bald die Hauptäste, bald die Zweige hängen lassen. Durch Kreuzbefruchtung schwächen sich die Extreme in den meisten Exemplaren wieder ab oder combiniren sich, sodass die extremen Formen durch alle möglichen Zwischenstufen mit einander verbunden sind.

Wuchsformen, wie sie durch periodisches Benagen der Triebe, zusammen mit klimatischen Einflüssen an der obern Holzgrenze, entstehen, sind im Bergell sehr häufig. Ueberall, wo die Ziegen hinkommen, trifft man buschige *Verbissfichten*, die „Gaissentannli", die je nach ihrer Wachsthumsintensität und ihrer Umgebung, die sie eventuell mehr oder weniger gegen die Ziegen schützt (Berberis, Juniperus, Zusammenschluss), durch das Benagen Jahre oder Jahrzehnte niedergehalten werden, bis ihr Gipfeltrieb in einem günstigen Jahre dem Zahn ihres Feindes zu entwachsen vermag. Ehemalige „Gaissentannli" aber sind für ihr Leben gekennzeichnet durch die Aeste oder Astansätze, die den untersten Theil des Stammes, die Stammbasis, verunstalten. Oft (so z. B. im B. tenso von Soglio) werden die Verbeissfichten von Pilzen und Moosen befallen, die die Pflanze zum Absterben bringen.

Ein Gaissentannli von besonderer Art zeigt uns Taf. 2 Fig. 6. Es steht dasselbe mitten in einem Alpfussweg, der von Gross- und Kleinvieh begangen wird, auf der Alp Salechina bei 1940 m. Es zeigt einen geraden Stamm von 1,70 m Höhe, der aber bis auf die obersten 30 cm kahl benagt ist, sodass bloss oben noch ein Köpfchen von wuchskräftigen Aesten sich ausbreitet. *Zwillingsfichten* finden sich zerstreut

im ganzen Thal. *Garbenfichten* fand ich namentlich bei Dairo und ob Tombal auch combinirt mit der Form, die als *Kandelaberfichte* bekannt ist (Fig. 3 Taf. 1) bei Soglio, im Luvertobel und an der alten Strasse ob Vicosoprano. Schöne *Harfenfichten* finden sich an den Hängen unterhalb Cavio und im Luvertobel.

Strauch- und Polsterfichten, doch nicht bloss durch die Höhenlage allein bedingt, da die Ziegenweide hinzukommt, bilden überall, namentlich auf den Weideflächen oberhalb der Waldgrenze an der S. exposition einen mit Vaccinien, Juniperus nana und Futterkräutern gemischten Gürtel. Die obersten hochstämmigen Rothtannen treten meist in Form von *Kegelfichten* mit allseitig verkürzten Trieben auf. An einigen Stellen finden sich auch *Spitzfichten* mit lockerer Beastung, so auf Cambun, Pianvest, Maloja. In der Nähe des Sees von Bitaberg stehen einige Zwischenformen von Trauer- und Spitzfichte (Taf. 1 Fig. 2). Dass die Spitzfichten wohl hauptsächlich durch flachgründigen Boden bedingt sind, sieht man unterhalb Pianvest, wo, in derselben Exposition und Meereshöhe (1700—1800 m) zwischen Kegelfichten an äusserst flachgründigen Stellen auf Felsplatten etc. Spitzfichten stehen.

Eine weitere Fichtenform, wie ich sie schon früher (29. Juli 1899) am Bachrand im Val Rusein (Bündner Oberland) gesehen hatte (Fig. 1 b Taf. 1), fand ich in einem Exemplar beim Maiensäss Ambruno („Am Brunnen“, 1680 m). Der Baum (Fig. 1 a, Taf. 1), ca. 30—40jährig, hat übereinander 2 kegelförmige Kronen, von denen die untere bei $^2/_3$ der Höhe endigt, wo die obere beginnt. Die ganze Höhe des Baumes ist ca. 12 m. Aus russisch Lappland berichtet Kihlmann (Pflanzenbiol. Studien aus russ. Lappland im Jahrb. der Soc. pro fl. et. fauna Fennica) von Fichten in der Nähe der Holzgrenze, deren Krone sich in verschiedene Etagen sondert und erklärt diese Erscheinung durch die Wirkung des Schnees, der die Aeste, auf denen er liegt, im Winter vor der allzustarken Rückstrahlung schützt, durch die die darüberliegenden geschädigt werden. Für unsere Form kann diese Erklärung keine Gültigkeit beanspruchen, da sie in der Ausbreitung der Aeste, sowie im normalen Wachsthum derselben

von den mehr etageförmigen Fichten aus russisch Lappland ganz erheblich abweicht. Eher dürfen wir an Unterdrückung durch einen ältern Baum denken, dessen Verschwinden der jungen Rothtanne neue Lebenskraft gegeben, die Entfaltung einer zweiten Krone über der ersten ermöglicht hat.

Verbreitung der Rothtanne:

Die Rothtanne findet sich im ganzen Thal, von Castasegna bis Maloja, vom Thalboden bis gegen oder zur obern Waldgrenze, die sie an vielen Stellen bilden hilft oder allein bildet. Sie ist die Hauptholzart des Thales und kommt, namentlich auf der rechten Thalseite, vielfach in ganz reinen, ausgedehnten Beständen vor. Auf der linken Thalseite ist sie meist mit der Weisstanne, der Lärche und auch stellenweise mit der Arve gemischt, ebenso im Val Bondasca und Val Albigna, während sie dem Val Muretto fast ganz und dem waldlosen Val Marozzo vollständig fehlt. Die an sich auffallende Thatsache, dass die Fichte auf dem Südhang viel stärker vertreten ist als auf den Hängen der Nordexposition, erklärt sich aus dem Fehlen der Weisstanne an den Südhängen, die dieser Holzart zu trocken sind, aus dem Rückgang des Waldes im obern Theil dieser Hänge, wodurch Lärche und Arve von dieser Thalseite fast ganz verschwunden sind, sowie aus dem mehr lehmigen, compacteren Boden, den die Lärche eher flieht. So kommt es, dass hier die Fichte bei Brucciato, Cadrin, Pianaccio, Castello und am Lunghin fast ganz allein die Waldgrenze bildet, bloss auf Lizzun sind ihr in grösserem Prozentsatz Lärchen und Arven beigemischt.

Die Rothtanne gedeiht im Bergell meist gut und erzeugt ein Holz mit gleichmässigen Jahrringen. An forstlichen Schädlingen, die für sie in Betracht kommen, sind zu nennen das Eichhörnchen und Grapholitha strobilella, die beide die Samen zerstören. Letzteres Insect führt auch vielfach zu Hemmungserscheinungen an Fichtenzapfen. An magern Stellen sind die Rothtannen auch vielfach mit Bartflechten (Usnea barbata und longissima, Bryopogon jubatus) behangen. Vor einigen Jahren richtete auch ein Borkenkäfer einigen Schaden an. Der grösste Feind der Rothtanne aber ist im Bergell die Ziege, die vom Menschen in die Waldungen gelassen oder

getrieben wird. Immerhin vermag der Fichtenwald, bei sonstiger Schonung, das Benagen durch die Ziege ziemlich gut zu ertragen. Die dichte Verzweigung der benagten Exemplare, bedingt durch die Adventivknospen, die in der Achsel jeder Nadel ausschlagen können, rettet die Pflanze oft vor dem Untergang. So wachsen die untern Aeste, wenn auch benagt, doch stetsfort geschlossen in die Breite und schützen schliesslich den Gipfeltrieb vor dem Zahn des Feindes. Wenn die benagten Rothtannen auch schliesslich noch zu normalen Stämmen mit brauchbarem Holz auswachsen, so bedeutet der Unterdrückungszeitraum, der bis 60 Jahre betragen kann, wenn die Pflanze unterdessen nicht eingegangen ist, in wirthschaftlicher Hinsicht doch einen empfindlichen Nachtheil des Fichtenwaldes infolge der Ziegenweide.

Die Besamung der Rothtanne ist bis zur obern Grenze eine ziemlich günstige.

Ueber die *verticale Verbreitung* gibt uns folgende Tabelle Aufschluss:

(Die Localitäten sind nach der allg Exposition geordnet)

Exposit. allg.	Exposit. local	Localität	Hochstämmig geschl.	Hochstämmig einzeln	Krüppel	gemischt mit:	Orograph. Natur Weitere Bemerkungen
			Meter über Meer:				
N	N	Lera di sopra B_5		2042		Lä, Arv.	Hang, biolog. Grenze
NO	N	Plotivo B_5		1950	2010	Lä	Hang
	NW	Plotivo B_5	1950			Lä	Kante, biolog. Grenze
O	SO	Blese grande C_3	1980	2020		Lä	Hang
O	SO	Lizzun D_3		1950		Lä	Hang, wirthsch. Grenze
S	O	Cavio A_4	1900	1920		wenige Lä	Hang, vorspringend
S	SO	Brucciato B_4	1920	1940	2120	—	Hang, stark zurückgedr.
S	S	Pianvest B_4	2100	2140	2180	—	Südhang, wirthschaftl. Grenze
S	S	Mongatto B_4	2130			—	Sanfter Hang
S	S	Zocchetta C_4	1950		2100	wenige Lä	Wirthschaftl. zurückgedrängt, Hang
S	SW	Forcella D_4	1910	1930	2080	Lä, wenige Arv.	Hang, durch Waldbrand zurückgedrängt
S	SW	Castello C_4	2020	2040	2140	oberhalb Lä	Hang
S	SW	Cadrin B_4	2180		2210	Lä	Kante
S	SW	Cavio A_4	1930	1950		—	Vorspringender Hang
S	W	Cavio A_4	1940			—	
SW	S	Canova E_2	1850	1910		—	Hang mit Steinschlag
SW	S	Laira A_4	1930	1980	2010	—	Thalhintergrund, Hang
W	SW	Maloja E_2	1800			Lä u Arv.	Steilabsturz
NW	NW	Salechina E_3	1930		2050	Lä	Hang
NW	W	Spluga	1910	1950		Lä	Felskante
Mittel			1950				
Durchschnitt der nördlichen Expositionen				1980			Biolog. Gronze
südlichen „				1980			Wirthschaftl. Grenze

Wie das anderwärts auch schon beobachtet wurde, sehen wir auch hier, von Cadrin weg über Pianaccio, Castello, Zocchetta, Forcella, Lizzun, Bosco di Canova, Maloja die obere Grenze der Rothtanne, wie die obere Waldgrenze überhaupt gegen den Thalhintergrund stetig fallen. Zwar ist die jetzige Walegrenze auf der ganzen Linie von Cavio bis Maloja auf der rechten Thalseite keine biologische, sondern eine wirthschaftliche, wie sich aus einzelnen höhergelegenen Relicten, aus alten Stöcken (z. B. auf Panlò, Ca, Castello und Cambun), sowie aus der Anlage der Maiensässe schliessen lässt. Auf dem steilern Nordhang hingegen, der für Alpwirthschaft sich weit weniger eignet, hat sich der Wald auch besser erhalten, sodass hier an einzelnen Stellen biologische Grenzen zu finden sind.

2. *Abies pectinata DC.* (A. alba Mill.).

Weisstanne.

it: abéte bianco o pettinato, abezzo, pezzo.
com: pescia, peccia.
rom: aviéz (Heinzenberg), viez, avez.
breg: emblez (Up.), amblez (Op.).

Von besondern Wuchsformen erwähne ich eine gewaltige alte Kandelabertanne bei Marlun im Val Bondasca und sehr langästige (Aeste bis 8 m lang) Tannen am Fussweg von Cušian nach Marlun ca. 1200 m.

Die Weisstanne, eine Hauptholzart der Waldungen von Bondo, Stampa, Borgonovo und Vicosoprano, kommt nicht im ganzen Thal vor. Auf der rechten Thalseite ist sie nur in einigen vereinzelten Exemplaren im Bosco tenso von Soglio bekannt. Auf der linken Seite der Maira, wo sie von Castasegna bei Bondo, dann im Val Bondasca und zwischen Promontogno und Vicosoprano sehr häufig ist, geht sie nicht weiter östlich als bis zum Wald Cognello bei Vicosoprano. Schon von weitem bemerkt man den bläulichen Schimmer der Waldungen, in denen die Weisstanne der Rothtanne beigemischt ist, im Gegensatz zu dem wärmern Grün der reinen Rothtannenwälder der rechten Thalseite.

Die Tanne zieht auch im Bergell die nördliche Exposition vor. Während sie im Hauptthal, mit Ausnahme der wenigen Exemplare ob Soglio, nur an der Nordhalde auftritt, ist sie in der Bondasca auch am lokalen Südhang, immerhin weniger stark vertreten, als am N- und NO-Hang. Die Weisstanne steigt in einzelnen hochstämmigen Exemplaren im Bergell verhältnissmässig hoch, ja sie mischt sich der Fichte, an einzelnen Stellen sogar der Arve bei. Bei I Mott (loc. S. exp.) kommt sie bei 1880 m (absol. Maximum der Schweiz) vor. An NO-expos. steigt sie ob Plotivo einzeln bis 1830 m, an N-exp. (Gandarossa) bis 1650 m. An localer westlicher und südwestlicher Expos. bei Mongaccio ist sie bei 1650 und 1700 m noch häufig, doch steigt sie auch auf der nördlichen Seite dieses Kammes über 1600 m empor.

Die Tanne hat von Ziegen wohl mehr zu leiden als die Fichte. Wird sie benagt, so kann sie die verlorenen Triebe nicht wie die Rothtanne wieder in grosser Zahl ersetzen. Im Gegentheil wird sie durch das Benagen nicht dichter belaubt, sondern lückiger und die untern Aeste breiten sich nicht aus, wie das bei der Fichte der Fall ist. Der Ziege wird so der Zugang zur Gipfelknospe nicht verwehrt. Dies ist wohl mit ein Grund, wesshalb sich die Weisstanne auf den von den Ziegen mehrbesuchten Südhängen, wo sie, den Resten nach, früher auch vertreten gewesen mag, nicht hat halten können. Als entschiedene Schattholzart ist sie dagegen auf der Schattseite der Rothtanne in Bezug auf Wachsthumsenergie überlegen, sodass sie hier in der Mischung stark vertreten ist. Im Bosco grasso und Bosco tenso von Bondo (AB_5) ist sie der Fichte und der Lärche vielfach zu mehr als der Hälfte beigemischt (Casaliccio 80 %, Martegno 60 %, Cireso sotto 60 %).

Das Holz der Weisstanne gilt dem Rothtannenholz gegenüber als minderwerthig. In der Regel werden die beiden Arten gemischt verkauft. Für den Terrainschutz ist die Weisstanne der Rothtanne vorzuziehen, da die Wurzeln nach Fällung des Baumes länger fortleben und die Stöcke oft überwallen und so weitervegetiren, während die Rothtannenstöcke rasch faulen.

An ihrer obern Grenze zeichnet sich die Weisstanne, wie auch die Arve vor der Rothtanne dadurch aus, dass sie nicht Krüppelwuchs annimmt, sondern bis zu den letzten Exemplaren relativ hochstämmig bleibt.

Auser von den Ziegen hat sie im Bergell auch etwas vom Hexenbesen und Kropf (Aecidium elatinum) zu leiden.

3. ***Larix europaea DC.*** (L. decidua Mill.).

Lärche.

it: Larice.

com: láres.

rom: làresch (Heinzenberg), larsch (Remüs, Schleins), larisch.

breg: laras und laraš.

Dieser ächte Alpenbaum kommt im ganzen Thal vor und ist ausser der Rothtanne der verbreitetste Baum des Bergell. Er kennt keine untere Grenze im Thal auf Schweizerboden, bei Castasegna kommt er noch natürlich vor. Seine obere Grenze fällt meist mit der Baumgrenze überhaupt zusammen, mit Ausnahme einiger Stellen, wo sich über den letzten Lärchen noch einige Arven finden. Auch bei den sonst reinen Rothtannenwäldern des Südhanges, wo man zwischen der ernsten Farbe der Fichten das freudige Grün der Lärche vermisst, tritt diese doch fast ausnahmslos am obern Waldsaum, gemischt mit jener noch auf.

Die höchsten Vorkommnisse der Lärche im Bergell sind folgende:

Expos. allg.	local	Localität	hochstämmig geschl.	hochstämmig einzeln	Krüppel	gemischt mit	Orograph. Natur Weitere Bemerkungen
			Meter über Meer				
N	N	Lera di sopra B_5	1940	2100		wenige A.	Kante
N	NW	Plotivo B_5	1950		1980	Fi.	Hang
N	NO	Plotivo B_5	1950			Fi.	„
N	NW	Aira d. Palza F_2			2070		Hang, wirthschaftl. Gr.
N	N	Salechina E_3	2000	2020		Arven	Hang, Weide
N	NO	„	2030	2110	2150	„	„ „
N	O	„	2050	2140		„	„ „
N	O	„		2150		„	Kante
N	S	I Mott C_6		2100		„	Grat, biolog. Grenze
O	NO	Cavloccio E_3	2140	2210		„	Hang, Weide
O	O	Plancanin F_3		2180		„	am Gletscher, Hang
O	SO	Lizzun D_3	1950	2110		wenige A.	Hang
O	O	Blese grande C_3	2000		2010		„
S	S	Cambun A_4		2120		krüpp. Fi.	Hang, Weide
S	S	Castello C_4		2040			oberhalb des geschl. Fi.waldes, wirthsch. Grenze
S	SW	„		2070	2080		
S	S	Forcella D_3		1930			
S	S	Zocchetta C_4	1950	2000	2110		
S	SW	Cadrin B_4	2170	2190			Kante, biolog. Grenze
W	W	Spluga E_3			2250		Kante, dazw. Lawinenzüg.
W	SW	„	1950	2140	2190		„ „ „
N	W	Sciora C_5			1980		Hang
N	SW	„			2190		bei 2090 junge Lä.
Mittel		. . . .	2100				
Durchschnitt der südlichen Expositionen				2065			wirthschaftl. Grenze
nördl.		„		2125			biol. Grenze

Die Lärche gedeiht im Bergell fast durchwegs gut, ja sogar sehr gut, namentlich an nördlichen und östlichen Expositionen. Raschen Wuchs zeigt sie auf den lockern Alluvionen hinter Borgonovo und Stampa, wo sie Kerzen von über 1 m Länge treibt. Daselbst zeigte eine Stammschnittfläche von 45 cm D. 65 Jahrringe, eine andere von 42 cm D. bei 1350 m N-exp. 55 Jahrringe. Als Zeugen von früheren mächtigen Lärchen stehen im Thalboden bei Vicosoprano Lärchenstöcke von über 2 m Schnittfläche.

Das Holz der Lärche wird im Thal sehr geschätzt und für alle Bauten mit Vorliebe verwendet. Im Preise steht es

einige Franken über dem Roth- und Weisstannenholz. Die Ausfuhr wendet sich, im Gegensatz zum Tannenholz, das meist nach dem Oberengadin geht, über Castasegna nach Italien. Die Lärche verjüngt sich im Bergell leicht, wenn auch nicht an allen Stellen so leicht wie die Rothtanne. Doch weisen vor Allem die untern Waldränder hinter Stampa und Borgonovo und die sonst kahlen Rüfen ebendaselbst, sowie die Alluvionen in der Bondasca oft recht schönen Lärchenjungwuchs auf. Wo aber die Ziegen diese natürlichen Verjüngungen anfallen, richten sie namentlich durch Schälen beträchtlichen Schaden an (Borgonovo). Es ist namentlich das Austreiben der Ziegen im Winter, wenn alle übrige Nahrung vom Schnee bedeckt ist, was die Ziegen zum Schälen treibt. Unter dieser Art der Beschädigung leiden nur junge Exemplare mit noch glatter Rinde. Erstreckt sich die Beschädigung rings um den Stamm, so geht die Pflanze natürlicherweise ein, andernfalls wächst sie weiter, wird aber krumm und liefert so eine schlechte Holzqualität. Auch im Wachsthum bleiben geschälte Lärchen hinter unverletzten zurück. Gegen Verbeissen der Zweige kann sich die Lärche, wie auch die Tanne infolge der geringen Reproductionsfähigkeit an Knospen weniger gut schützen, als die Fichte. Trotz wiederholtem starkem Verbeissen kann sich die junge Lärche immerhin lange halten.

Im Bergell ist die Lärche an einzelnen Stellen (Borgonovo, Bosco ganda von Soglio, Kehren von Maloja) künstlich durch Plätzesaaten angebaut worden, doch erst in den letzten Jahren. Alle ältern Pflanzen sind natürlich entstanden.

Wie überhaupt in den Alpen, so verdient auch im Bergell die Lärche vor Allem die Beachtung des Försters. Sie liefert grosse Erträge und gestattet unter ihrem Dach eine ausgiebige Weide. Das Lärchenholz ist als Nutzholz sehr gesucht und eignet sich gut für den Export.

4. *Pinus Cembra L.*

Arve, Zirbe.
it: cembro, gembro, pino cembro.
com: zimber, gembro.

rom: gémber (Hzbg), dschember (Oberland), schember (U.-engad.), dschember (Remüs und Ob.-engad).

Fruchtzapfen: las nuschpignas, Samen: nuschâglia (Schleins).

breg: ǧember, Arvennüsse: ussǐpíña.

Grünzapfige Arven auf Maloja (var. chlorocarpa).

Die Arve, die, nach den Relicten zu schliessen, früher wohl einen fast continuirlichen Kranz um das ganze Thal gebildet hat, ist nur noch an einzelnen Stellen an der obern Waldgrenze erhalten, so namentlich an den obern Hängen mit mehr nördlicher Exposition, ferner im Val Muretto und auf Lizzon. Von der Alp Salechina (E_3) weg zieht sich ein Bestand von Arven, Lärchen und Rothtannen zum Lago di Bitabergo. Hier hören die Fichten allmählig auf und den Lago di Carloccio umsäumt ein lichter Arven-Lärchenbestand, der sich bis Plancanin, ans untere Ende des Fornogletschers zieht. Am Lago di Bitabergo und um den Lago di Cavloccio haben die Vaccinien theilweise zwischen den Felsbrocken Heidetorf erzeugt, in dem die jungen Arven ganz gut gedeihen.

Auch auf den Alpen westlich von Salechina, auf Spluga, Mortaira, Mottafega, Balz, Balzetto kommt die Arve nicht selten vor. Sie findet sich auch am Sasso Primavera (D_4) und von hier am obern Waldsaum bis I Mott. Auf Naravedro (Val Bondasca), Sasfora und Gandarossa (B_5) kommt sie ebenfalls vor. Auf der rechten Thalseite finden sich einzelne Reste ob Cavio, bei Cambun, auf Zocchetta und Forcella-Val Parosso. wo sie namentlich durch einen grossen Waldbrand am Anfang dieses Jahrhunderts dezimirt worden sind; auch auf Lizzun und am Eingang ins Val Marozzo ist sie noch nicht ausgestorben. Vereinzelte Arven treffen wir auch in den Kehren von Maloja und krüppelige Exemplare auf Aira della Palzà ob Maloja.

Die untere Arvengrenze liegt am Malojaabsturz bei ca. 1730 m, doch kommen bei Cavril (O. exp.) in tieferer Lage noch einzelne Arven vor. Im Garten des Albergo in Soglio steht (1090 m) eine jedenfalls angepflanzte Arve, die schon Kasthofer 1822 als fructifizirend angiebt. Gegenüber Coltura

(N-hang, ca. 1000 m) finden sich oberhalb der Strasse einige junge, wohl von Vögeln vertragene Exemplare.

Ueber die Höhengrenzen der Arve giebt uns folgende Tabelle Aufschluss:

Expos. allg.	Expos. local	Localität	Höhengrenzen geschl.	Höhengrenzen einzeln	Bemerkungen
N	NW	Lera di Sopra B_1	1990	2040	Kante, mit Lä gemischt
N	NW	Salechina E_3	2040	2065	Hang, " " "
N	N	Salechina E_3	2000	2040	" " " "
N	NO	Salechina E_3	2060	2090	" " " "
N	O	Salechina E_3	2090	2140	" " " "
N	S	I Mott C_4		2100	Grat, " " "
NO	O	Cavloccio E_3	2140	2260	Hang, " " "
NO	O	ob Cavril E_3		2150	mit Lä gemischt über dem Fornogletscher
O	SO	Plancanin F_3		2100	Hang, mit Lä
SO	O	Lizzun D_3	2050	2120	angebrannte Exemplare und Stöcke
SO	S	Val Paross D_3		2280	mit Lärchen
S	O	Forcella D_3		2180	Reste oberh. d. Fichtenwaldes, zusammen mit Lärchen
S	S	Zocchetta C_3		2100	am Eingang ins Val Marozz
S	SO	Foppo D_2		1920	Kante
S	SO	Cambun A_4		2150	
W	S	Lawinarcroce E_3		1960	
Mittl. Waldgrenze . .			2050		
Durchschnitt der südl. Expositionen . .				2115	wirthschaftl. Grenze
nördl. "				2110	biolog. Grenze

Die Arve wird nicht, wie die Lärche und namentlich die Rothtanne an ihrer obern Grenze krüpplig, strauchartig, sondern sie behält ihren mehr oder weniger hochstämmigen Wuchs bei. Immerhin bildet sie auch, wie z. B. Eblin für das benachbarte Avers nachgewiesen hat, klimatisch bedingte abnorme Formen, doch sind dieselben immerhin hochstämmig. Kasthofer erwähnt auf Maloja kriechend wachsende Arven, die ich nicht gesehen habe; doch sind mir daselbst jüngere Exemplare aufgefallen, die vielfach bloss 3 oder 4 Nadeln in einer Scheide ausgebildet haben. Von den fehlenden Nadeln sind die Rudimente vorhanden.

Der Grund, warum die Arve oberhalb der Grenze ihres hochstämmigen Gebietes nicht als Strauch vorkommt, scheint mir, zum Theil wenigstens, in dem Umstand zu liegen, dass der schwere, ungeflügelte Same nicht, wie der Fichten- und Lärchensame vom Wind weit über die Zone hinauf vertragen wird, wo der Baum noch fructificirt, in Gegenden, wo die Pflanze zwar noch zu vegetiren, aber keine keimfähigen Samen hervorzubringen vermag. Die Verbreitung der Arvennüsse geschieht hauptsächlich durch Tannenhäher. Doch nur in den seltensten Fällen werden diese Vögel sich mit ihrer Beute hoch über die Zone des Baumwuchses erheben, sie dort verlieren und so das Entstehen von Arven in diesen Höhen ermöglichen.

Im Allgemeinen verjüngt sich die Arve im Bergell leicht, sodass sie bei einiger Schonung nicht so stark zurückgehen würde, wie es thatsächlich, vielfach infolge von Frevel (Bondo) der Fall ist. Denn ausser zum Täfern von Zimmern ist das Arvenholz namentlich auch zur Anfertigung kleiner Gefässe und Geräthe gesucht. Die Ausfuhr nach Italien spielt keine Rolle.

Zu den Feinden der Arve gehören vor Allem die Häher, Mäuse und Eichhörnchen, die die Samen vertilgen, weniger die Ziegen, die nach der Aussage der Bergeller die jungen Arven höchst selten benagen. Es würde das übereinstimmen mit den Beobachtungen von Zschokke und Kasthofer. An Orten, wo regelmässige Weide stattfindet (Cavloccio) ist dennoch der Nachwuchs an Arven ganz erfreulich.

Dass die Arve einen feuchten Boden vorzieht und den trockenen lieber der Lärche überlässt, zeigt sich auch hier. Häufig ist die Arve auf den feuchten Stellen um den Lago di Cavloccio und Lago di Bitaberg.

Früher wurden in Cavloccio die Arvennüsse regelmässig gesammelt. Jetzt geschieht es nur noch in besonders günstigen Jahren unter Leitung des Försters.

5. *Pinus silvestris L.*

Föhre, gemeine Föhre, Kiefer.
it: pino selvatico o silvestre, teone, tejun.

com: pin.

rom: teu (Heinzenberg, Schleins), tou (Remüs), tieu, tief, tev (Ob.engad.).

breg: tejún.

var.: *genuina gibba* Heer.

Die Föhre ist im Bergell von ganz untergeordneter forstlicher Bedeutung. Sie kommt bloss vor:

Im Bosco Ganda von Soglio bis Plotta an den steilen Felsen der S.exposition bis 1120 m. Hier hat sie einen vorwiegend krüppeligen Wuchs, kurze Nadeln und kleine Zapfen.

Bei Gura ob Castasegna, S.exp. 750 m.

Bei Motta (B. grasso von Bondo) hochstämmig, bei 1360 m an allgem. N. lokaler S.expos. Jenseits der Grenze ist sie auf ital. Boden häufiger, sowohl auf der rechten, als auf der linken Thalseite.

Bei der Felsengrotte an der Strasse ob Vicosoprano in wenigen Exemplaren. Gleich dahinter findet sich auf den Alluvionen der Albigna ein Föhrenjungwuchs.

6. *Pinus montana Mill.*

Bergföhre, Latsche.

it: mugo, pino montano.

com: mugoff, muffol (Valtellina).

rom: anion oder zónder (Remüs), zondra (U.engadin), zuondra (Oberl. und Ob.-engad.), zundregn, burschina.

breg: zónder; ğungher der Bergamaskerhirten auf Sciora.

var. α) *uncinnata* Ramond. subvar. *rotundata* Antoine: Maloja, Cavloccio, Bitaberg, Salechina, Sciora. subvar. *Pseudopumilio* Willk.: Sciora 1980 m.

var. β) *Pumilio* Hänke subvar. *gibba* Willk.: Maloja, Sciora, Naravedro.

Die Bergföhre kommt im Bergell meist mit der Alpenerle zusammen vor.

Hochstämmig finden wir sie auf Maloja, gegen Isola und Cavloccio, wo sie auch als Legföhre vorkommt, im Bosco della Palza (geschlossen bis 2000 m), auf Trušella (Torricella) 1230 m. Auf Lizzun, im Val Bondasca, wo sie bei I Mott, ob Larett und bei Naravedro mit Alpenerlen zusammen ge-

schlossene Bestände bildet, aus denen einzelne Lärchen und Arven emporragen. steigt sie bis 2185 m. Auch auf den Alpen Cengal und Sasfora und auf Gandorossa kommt sie an den steilern Hängen vor.

In steilen Lawinenzügen schützt sie den Boden, auf hohen Alpen hat sie als Brennmaterial Bedeutung.

7. *Juniperus communis L.*

Gemeiner Wachholder.

it: ginepro.

rom: gianévér (Heinzenberg), gioc (Remüs), ginaiver (U.engadin und Oberland), zanevar, brinscier.

breg: ğüp.

α) *vulgaris* Willk. im Luvertobel (A_4), bei Stampa, Borgonovo, Vicosoprano auf der linken Thalseite, bei Porta (930 m), unterhalb Motta (A_5), loc S.exp. bei 1130 m.

β) *prostrata* Willk. bei Fontana (D_3) Asarina, Cad Feret (Cafferetti) bis 1550 m an SW-expos. zusammen mit J. nana Willd.

Der Wachholder hat an Waldrändern den practischen Werth, dass er junge Lärchen, die er umgiebt, vor den Ziegen schützt (Borgonovo und Stampa).

8. *Juniperus nana Willd.*

Zwergwachholder.

it: ginepro nano.

com: zanever.

rom: giop (Oberl. und Ob.engad.).

breg: ğüp.

Kommt bei Cadferet bei 1550 m zusammen mit *J. com-prostrata* und mit Zwischenformen vor, steigt von hier durch Lavinercroce hinauf auf Spluga, Salechina (2050 m), kommt auch in Cavloccio, auf Sciora (2130 m) vor, ferner auf Pianvest (B_4), wo er den Boden weithin überdeckt, bis 2430 m, auf Laira (A_4) bis 2280 m, auf Forcella (D_3) bis 2090 m, ob Plantò und Zocchetta (C_3) bis 2100 und 2120 m und in Marozzo dentro bei 2300 m. Der Zwergwachholder, dessen kriechende Aeste bis 10 cm stark werden, wird von den Aelplern an der Waldgrenze als Brennholz sehr geschätzt.

Mit *J. communis prostrata* Willk. bildet *J. nana* im Bergell eine Menge von Uebergängen, wie sie auch Kihlmann in russisch Lappland gefunden hat. Es bestätigt das seine Ansicht, dass *J. nana* bloss eine Standortsform von *J. communis* sei. Wie auf *Pinus silv.* wirken auch auf den Juniperus Zunahme der nördlichen Breite und der Meereshöhe durch Verkürzung und Verbreiterung der Nadeln, sodass diese schliesslich kürzer werden als die Fruchtbeeren. Zugleich wird der Wachholder mit zunehmender Meereshöhe immer strauchförmiger und schmiegt sich dem Boden an. Auch Jos. Erb (Berichte der schweiz. bot. Gesellsch. Heft VII 1897) hält, gestützt auf anatom. Untersuchungen, die Scheidung in zwei Arten für ungerechtfertigt.

9. *Taxus baccata L.*

Eibe.

it: tasso, albero della morte, zin.

com: nass.

rom: ibis.

Von verschiedenen Seiten wurde mir das Vorkommen der Eibe im Luvertobel (A_4) und im Morengatobel (B_4) angegeben, wo man ihn vielfach zu Spazierstöcken ausgebeutet habe. Da ich kein Exemplar mehr fand, ist sie möglicherweise schon ausgestorben. Doch findet sie sich als Zierbaum in Gärten oft; so steht im Garten Giovanoli in Soglio ein Exemplar von 8 m Höhe mit 28 cm. brusthohem Durchmesser.

Amentaceen.

10. *Bertula verrucosa Ehrh.*

Warzenbirke.

it.: betula, bianca, bedollo, bidìllo.

com: bidòlo, beòla.

rom: badúgn (Heinzenberg), badúogn, vduogn (Remüs und Schleins).

breg: afdoñ (avdojn).

Die Birke kommt vereinzelt im ganzen Thal vor, von der ital. Grenze bis Maloja, am Silsersee jedoch, zwischen Maloja und Isola fehlt sie, ebenso im Val Marozz. Sie ist

meist als krüppliger Baum den Beständen einzeln beigemischt, am zahlreichsten im Bosco Ganda. Hochstämmig steigt sie an S-expos. bis 1450 m (Roticcio), SW 1480 m (Dairo), an N-halden bis ca. 1300 m. Krüppelige Exemplare kommen noch vor bei Castello (2010 m S-exp.), ob Fresna (C_4) bei 1790 m S, bei Dairo (A_4) 1690 m SW, ob Lizzolo (A_5) bei 1580 m NW. Moritzi giebt sie an der Albigna bei 1800 m an.

11. *Alnus viridis DC.*

Alpenerle, Grünerle, Dros.

it: ontano, alno verde, drosa.

com: onizzo, onizz.

rom: draussa (Hzbg), il draus u las draus sas (Oberl.), dros und drosa (collectiv) Obereng.

breg: dralz (Op.), drelz (Up.).

Formenkreis:

α) var. *genuina* Reg. *typica* gegenüber Coltura am N-hang bei 1500 m vereinzelt.

β) var. *genuina* f. *hirta* nach Brügger im Kastanienwald bei Prosto (ob Chiavenna) bei 1100' mit Rhododendron ferrugineum.

γ) var. *genuina* f. *macrophylla* (Brügger) Callier, an allen übrigen Standorten im Bergell.

Die Form γ ist im ganzen Thal häufig. Sie kommt an steilen, nicht trockenen Hängen, in Lavinenzügen oder an Bächen in den höhern Lagen vor, wo sie an einigen Stellen, zusammen mit Pinus montana bestandesbildend auftritt. Ihre untere Grenze erreicht sie im allgemeinen bei 1600 m, doch steigt sie, von Runsen und Bächen verpflanzt, in einzelnen Exemplaren bedeutend tiefer, so in der Rüfe Frachiccio bis 1100 m, bei der Kirche S. Giorgio von Borgonovo bis 1019 m, ebenso tief beim Schulhaus von Stampa. Bei Bondo findet sie sich an N-exp. bei 900 und 950 m im Kastanienwald. Ihre obere Grenze erreicht sie bei Castello (C_4) an S-exp. bei 1950 m und an SW-exp. bei 1965 m. Auf Sciora (W-exp.) steigt sie gar bis 2095 m und am östlichen Abhang des Piz Campo, auf Forcella bis 2070 m. Hier stockt sie auf stark kalkhaltigem Boden. Zudem findet sie sich auf Naravedro

(C_5), Salechina (E_3), Cavloccio (F_3) und Maloggia, im Lavinarcroce (E_3) und ob Soglio und Castasegna. Als Bodenschutzholz in Lawinenzügen hat sie grosse Bedeutung, obgleich sie, wie in neuerer Zeit vielfach darauf hingewiesen wird, durch Aufschnellen der Aeste direct zur Bildung von Lawinen führen kann, wenn sie nicht im Abzugskanal, sondern im Abrissgebiet der Lawine stockt.

12. *Alnus glutinosa Gärtn.*

Schwarzerle, klebrige Erle.
it: ontano o alno nero.
com: onizz, onizzo.
rom: ogn (Heinzenberg, Remüs und Schleins), ogne.
breg: añ (agn).

var. *vulgaris* Reg. Sie findet sich an zwei feuchten Stellen der Südseite: 1) bei Lottan, Brantan und Durigna westlich von Soglio (1030 m) und 2) am östlichen Rand des Erlenwaldes gegenüber Stampa in der Nähe des räthselhaften Steines „Sass dell' usteria“ (Sass di donna usteira) am Rand des Munt Palü (Cresta, 1200 m).

13. *Alnus incana Willd.* (DC.).

Weisserle, Grauerle.
it: ontano o alno bianco o peloso.
com: onizzo, onizz.
rom: rassa (Remüs), ogn, uogn, agno.
breg: añ (agn).

α) var. *glauca* Ait. überall.

β) var. *alpestris* Brügger bei 1600 m an der Malojastrasse, ist verschieden von *borealis* Norrlin durch fehlende Behaarung oberseits.

var. α findet sich von Cavril (E_2) bis Castasegna, wo sie namentlich an der Maira und deren Zuflüssen bestandesbildend auftritt und zu den Hauptholzarten des Bergell zählt. Nach unten überschreitet sie die Landesgrenze. Die obere Grenze liegt für den geschl. Erlenbestand bei 1400 m. Einzeln steigt sie in hochstammigen Exemplaren bis 1720 m (Mojam, S B_4), 1480 m (Roticcio S-exp. D_4), 1650 m am Malojaabsturz.

Die Erlenwaldungen (siehe Karte) sind durch Anflug theils auf den Alluvionen der Maira und der Wildbäche, theils an rutschigen Halden (Soglio) an Stelle früherer Fichtenwälder entstanden. Sie werden als Niederwald mit langer Umtriebe zeit bewirthschaftet. Im Erlenwald von Soglio erreichen die Stocklohden bis 40 cm Brusthöhendurchmesser. Von der Ziegenweide haben die Erlenwälder kaum zu leiden.

14. *Ostrya carpinifolia Scop.*

Hopfenbuche.
it: carpino nero, ostria, carpinello.
com: carpon.
Kommt im Bergell nur an einer Stelle im Niederwald an der Strasse zwischen Spino und Castasegna (S-exp.) vor (bei Dangal).

15. *Corylus Avellana L.* var. *vulgaris.*

Hasel.
it: nocciuolo, nocciolo.
com: nisciocula, nizzocula.
rom: cóller, Früchte: nicholas (Hzbg), coller, nitscholèr (Remüs), im Oberland: caglia de nischolas.
breg: cóler, Frucht: ničola.
Der Haselstrauch bildet als Hauptholzart des Busches (saltair) einen wesentlichen Bestandtheil der Bestockung des Bergell. Er steigt auf der Südseite bis 1460 m (Cavio, A_4) und 1730 m (Fresna Cr.). Auf der Schattenseite steigt er in krüppligen Exemplaren im Nadelwald bis ca. 1400 m:

16. *Quercus sessiliflora Sm. (Martyn.)* var. *communis* A. DC.

Wintereiche, Traubeneiche, Bergeiche.
it: quercia, rovere.
com: rover, rogola.
rom: quercia, rúver (U-engad.)
breg: lúar (Op.), lúver (Bondo), rúver (Soglio).
Eine Hauptholzart für Soglio, wo sie im Bosco Ganda zahlreich vertreten ist, kommt sie im übrigen Thal nur als krüppliger Baum oder Strauch vor. An den südlich expo-

nirten, steilen, trockenen Halden des Bosco Ganda bildet sie Bäume zweiter Grösse. Auch im Luvertobel findet sie sich und dann besonders jenseits der Grenze auf Sommasass ob Villa di Chiavenna, wo sie regelmässig geschneitelt wird.

17. *Castanea vulgaris Lam.* (C. vesca Gärtn., C. sativa Mill.).

Edelkastanie, essbare Kastanie.

it: castano.

rom: castagner (Schleins), marun (Remüs), chistagnèr und chastagner (Ob.engad.).

breg: érbul (Up.), casteñáir (Op.), Frucht casteña (Up.).

Die Kastanie, die im Bergell weniger als Waldbaum, denn als cultivirter Fruchtbaum Bedeutung hat, variert in einigen durch Cultur hervorgerufenen und gesteigerten Spielarten. Vor Allem werden die wilden (ungepfropften) Bäume (sulvádec, selvatiche) von den gepfropften unterschieden. Unter letzteren ragen besonders die Marren, Marroni (maruñ) durch Grösse und Schmackhaftigkeit der Früchte hervor. Ausserdem werden jetzt einige andere Sorten*) unterschieden: veŝcul, rosaira, enzat, babjuñ, die sich folgendermassen unterscheiden:

sulvádec (selvatic) heissen die Wildlinge, die unveredelten Bäume und ihre Früchte. Die Blätter sind meist schmäler, derber, als diejenigen veredelter Bäume, unterseits weissfilzig. Die Früchte varieren je nach ihrer Abstammung von ebenfalls wilden oder von gepfropften Bäumen sehr in Grösse und Aussehen. Bald sind sie klein, meist zu 3, oft aber mehr, bis zu 20 in einer Cupula. Sie sind meist länglich, spitz, an der Narbe tiefer herunter behaart, als die andern Sorten. Oft aber (Abkömmlinge von Marren = maronetti) werden sie grösser als die meisten cultivirten Spielarten. Oft kommen auch in einer Fruchtschale mehrere Samen vor (wie auch bei enzat und veŝcul), doch sind selten mehr als 2 oder 3 keimfähig.

Das Holz wilder, namentlich im Wald gewachsener Bäume wird demjenigen gepfropfter vorgezogen; es gilt als dauerhafter.

*) Schon Plinius waren 6 Kastaniensorten bekannt.

Den wilden Kastanien am nächsten stehen die:

babjuñ (in Bondo „bonella“), Zwiebelkastanien, mit länglich feigen- bis zwiebelförmiger Frucht. Der Nabel ist klein und rundlich, die Cupula enthält selten mehr als 1 oder 2 süsse, trockene Früchte. Sie sind wohl identisch mit den „bonair“ des Tessin;

die *énzat* haben unterseits nur schwachfilzige Blätter, meist 3 Früchte in einer Cupula. Die Früchte sind klein, süss und werden geschätzt. Sie haben einen kleinen Nabel und sind breiter und kürzer als die babjuñ. Der neue Sammler (VII. Jahrg. III. Heft Seite 226) nennt sie „Entes“, in Chiavenna heissen sie „luiñ“ oder „lüiñ“, im Tessin „luine“. Sie sind wohl identisch mit der „castania lombarda“.

die *rosáira* (rosséra) sind den énzat ähnlich, haben jedoch eine hellergefärbte Fruchtschale; in Chiavenna heissen sie „piatéra“. Sie gelten als sehr gut.

die *véšcul* (vescol), in Chiavenna volpàt geheissen, sind auf der Unterseite der Blätter weissfilzig, haben eine wenig schmackhafte, wässerige Frucht, die nach den Marroni die grösste ist. Sie hat einen grossen Nabel und enthält meist 3 bis 5 Samen, die beim Dörren auseinanderfallen. Diese Sorte wird früh reif.

die *maruñ* (marung, maroni, Marren), die eigentlichen Edelkastanien gedeihen in den obern Lagen der Brentan nicht, kommen in Castasegna, in ihrer besten, weit herum geschätzten Qualität in Sta Croce (Piuro) unterhalb Castasegna vor. Die weiter unten (Chiavenna) wachsenden stehen denen aus dem obern Theil des Thales, wo sie jedoch weniger häufig fructifiziren als die andern Sorten, an Geschmack nach. Die Blätter dieser Spielart sind gross, aber schmäler als die der andern, dünn, dunkelgrün, unten graufilzig, die Frucht ist meist grösser als die der andern Sorten, ist längs gestreift (hervortretende Gefässbündel) und hat einen kleinen, länglichen Nabel. Meist befinden sich bloss 1 oder 2, selten 3 in einer Cupula (riccio). Leute, die sich viel mit der Cultur der Kastanie abgeben, erkennen die Maronibäume schon allein an den Blättern.

Von den im schweizerischen Bergell wachsenden Sorten sind die schmackhaftesten die Maroni von Castasegna und die Enzat von Soglio. Die Maroni tragen nicht alle Jahre, auch werden sie in höhern Lagen nicht jedes Jahr reif; sie verlangen ein grösseres Wärmequantum als die übrigen Kastanien. Im Bergell werden die Kastanien jedoch weit weniger wurmstichig als in tiefern, wärmern Gegenden.

Verbreitung: Im Bergell wächst die Kastanie namentlich auf der Sonnenseite, wo sie zwischen Castasegna und Soglio den prächtigen Kastanienwald Brentan bildet. Unterhalb Castasegna nimmt der Baum mehr die Schattenseite ein, doch deshalb, weil er auf der Sonnenseite durch die Rebberge vertrieben ist. Bei Bondo bildet die Kastanie keinen so imposanten Bestand, wie bei Soglio, auch steigt er weit weniger hoch, wie die Tabelle zeigt. Christ gibt als östlichste und höchste Grenze im Bergell Porta (819 m) an; doch finden sich bei Caccior (B_4) noch prächtige Gruppen (darunter ein Baum von 1,8 m Brusthöhendurchmesser). Selbst oberhalb des Weilers stehen noch fructifizirende Exemplare. Oestlich von Castelmur steht ein Baum bei 910 m. Von Porta weg zieht sich ein Streifen über Promontogno, Bondo, einen ansehnlichen Hain bildend bis zur italienischen Grenze gegenüber Castasegna, von wo er sich nach Chiavenna hinunter fortsetzt. Ueberall finden sich ob den cultivirten Hainen und Gruppen im Busch und Wald zerstreute Bäume und Krüppel, über deren verticale Grenzen uns folgende Tabelle Aufschluss giebt:

Localität	Exp.	fructif. Baum	nicht fructif.	Krüppel	Bemerkungen
Luvertobel	SW	1150			geschützt, 8 m hoch
westl. von Soglio	S	1060			geschlossener Bestand
„ „ „	S	1080			oberster Baum
südl. „ „	S	1060			unter dem Dorf
ob Surcengal	S			1320	im Busch
„ „	S			1370	Strauch von 3 m Höhe
„ „	S			1420	im Nadelwald
gegenüber Porta	S	990			
„ „	SO	970			
ob Caccior	S	1070			
ob Porta	W	930			linke Thalseite
ob Promontogno	NW	920		1140	
Bosco Grasso (Bondo)	N	910			
„ „ „	N		1070		gemischt mit Ta u. Fi
„ „ „	N			1110	im Nadelwald

Nach Christ (Pflanzenleben der Schweiz) steigt die Kastanie in andern südlichen Alpenthälern bis zu folgenden Höhen:

Faido 800 m, Peggia (Valle Maggia) 900 m, Gondo 859 m, Poschiavo 900 m, Veltlin ca. 800 m, nach Lavizzari im Mendrisiotto bis 1000 m. In Macedonien steigt sie bis 970 m, in Spanien (Leon, Estremadura) eben so hoch, in Südspanien jedoch bis 1600 m.

Die Frage, ob die Kastanie in den Alpenthälern, überhaupt in Europa einheimisch oder ob sie durch den Menschen eingeführt worden sei, ist noch nicht mit voller Sicherheit beantwortet worden. Die grössere Wahrscheinlichkeit spricht jedoch für die Einführung durch den Menschen. Es sprechen dafür namentlich die griechischen Schriftsteller, von denen Xenophon die Kastanie, deren Namen er nicht kannte, erst in Kleinasien, bei Trapezunt kennen lernte (Kaysing, der Kastanienwald). Dioskorides bezeichnet sie als aus Sardes stammend. Zudem spricht für die Einführung das häufige

Vorkommen mit der Rebe zusammen, sowohl in den südlichen Alpenthälern, als auch vielfach in der Nordschweiz und der Pfalz. Aus Kleinasien scheint der Baum nach Griechenland gekommen zu sein und von dort nach Italien, wo er bald nach Cäsars Zeiten völlig eingebürgert war. Mit der Weinrebe haben ihn dann wohl die Römer nach Norden verpflanzt, wo er zuerst wohl mit der Rebe selbst verbreitet worden ist, während später die Rebe ohne die Kastanie einen weitern Verbreitungsbezirk fand (z. B. gewisse Gegenden der Nord- und Ostschweiz, Gebiet des untern Rheins, der Saar und Mosel). Das fast ausschliessliche Vorkommen der Kastanie im Bergell auf Privatboden kann nicht als Beweis der Einführung angesehen werden, wohl eher der Umstand, dass der Baum, der in der Jugend stark von Spätfrösten zu leiden hat, nur im Schutze des Bestandes ein normales Wachsthum findet. Darauf ist wohl auch der gesellige Character der Kastanie zurückzuführen.

Der Name Castasegna, den man früher von Castanea ableiten zu dürfen glaubte, führt Studer (Schweizer Ortsnamen) auf Castellesingen, Castalsingen, die zum Castell (wohl Castellaccio) gehörige Niederlassung zurück.

In der Nordschweiz aber ist die Kastanie gegenüber frühern Jahrhunderten zurückgegangen, so z. B. im Berner Oberland (Kasthofer) und im Aargau, wo einige Lokalnamen auf das frühere Vorkommen der Kastanie hindeuten.

Das *Wachsthum* der Kastanie ist ein sehr rasches. Stark aufgerichtete, lange Schosse bildend, schiesst der junge Baum in die Höhe, zuerst mit piramidaler Krone. Später greifen die starken Aeste oft ziemlich weit aus; die Triebe werden dann kürzer und die Krone rundet sich mehr, doch nicht so vollkommen, wie z. B. diejenige des Nussbaumes. In einigermassen geschlossenem Stand wächst der Baum mit stark vollholzigem Stamm schlank in die Höhe und kann über 30 m hoch werden. Steht er freier, so breiten sich die Aeste schon ziemlich tief nach den Seiten aus. Dann liefert der Baum weit weniger Nutzholz.

Die Wurzeln der Kastanie gehen tief, sowohl als Herz- wie als Seitenwurzeln. Sie dringen zwischen den Felsbrocken

ein und bringen die Nahrung aus grossen Tiefen herauf. Infolge dessen zeigt der Baum sein schönstes Wachsthum auf den Trümmerböden von Bergstürzen. Auf anstehendem Felsboden gedeiht die Kastanie, wenn der Boden nicht tiefgründig ist, weniger gut, bildet auf jeden Fall keine grossen Stämme.

Infolge seiner dichten, tief beschattenden, aber doch sehr saftig grünen Belaubung trägt der schon infolge seiner Form malerische Baum zur Verschönerung einer Landschaft viel bei, besonders wenn er so unvergleichliche Bestände bildet, wie sie das Bergell aufweist.

Eine Eigenthümlichkeit des Baumes ist die häufige Drehwüchsigkeit. In Brentan finden sich grosse Bäume (siehe Tafel 4), deren Stamm, theilweise auch die Hauptäste, mehrmals um sich selbst gedreht sind. Die Drehung ist meist eine linkswendige, doch nicht ausschliesslich. Sie ist wahrscheinlich auf Windwirkung zurückzuführen. Der am stärksten gedrehte Baum in Brentan steht unterhalb des Wasserfalles der Carroggia.

Die Kastanie gehört zu den längstlebigen Bäumen. Sie kann Jahrhunderte alt werden und erreicht oft eine ganz bedeutende Stärke. Bäume von 1 m bis 1,5 m Stärke (Brusthöhendurchmesser) sind häufig und kommen noch über 1000 m Meereshöhe vor. Auch Bäume von 1,6 bis 1,8 m Durchmesser sind keine allzugrosse Seltenheit. In Brentan findet sich ein allerdings hohler Stamm von 2,6 m. Im höhern Alter setzt sich oft Fäulniss in den Stamm und höhlt ihn aus, während die peripheren Partien weiterwachsen, oft gänzlich getrennt von einander, wie verschiedene Bäume. Ein solches Exemplar in Brentan weist einen Brusthöhendurchmesser von 3,2 m auf. An angefaulten Bäumen lassen sich auch Luftwurzeln beobachten, die am faulen Holz herunter steigen zur Erde. Wurzelbrut aber, von der einige Autoren berichten, kommt nicht vor. Das ausserordentlich günstige Gedeihen der Kastanie im Bergell, wo sie einen Wald bildet, wie wir ihn schöner, vollkommer in der Schweiz nirgends finden, resultirt aus günstigen Bedingungen sowohl des Bodens, als auch des Klimas. Professor Engler weist in seiner Arbeit über die

edle Kastanie in der Centralschweiz (Schweiz. Zeitschr. für Forstwesen, Nr. 3, 1900) nach, dass entgegen den Ansichten von Fliche und Grandeau der Kalkgehalt des Bodens für das Gedeihen der Kastanie, die früher meist als kalkfeindlich gegolten hat, wenig in Betracht fällt, dass hingegen der Reichthum des Bodens an Kieselsäure und Thonerde, sowie eine genügende Menge löslicher Kalisalze für das Vorkommen dieser Holzart bestimmend sind. Der Boden, der auf Plazza und Durigna die Unterlage der Kastanie bildet, ist ein im Ganzen ziemlich tiefgründiger, aus den Verwitterungsproducten von Glimmerschiefer, kalkigen und thonhaltigen Schiefern und Gyps, die zum Theil hier anstehen, zum grössten Theil von den Hängen des Marcio niedergestürzt sind, sich im Untergrund relativ locker angehäuft haben und einen Boden von lehmiger Beschaffenheit bilden, in dem Kalk nicht im Uebermass, Kieselsäure und Thonerde aber zur Genüge vorhanden sind. Für die richtige Verwerthung der bei der Verwitterung in Lösung gehenden Kaliverbindungen spricht der Thongehalt des Bodens. Dass Kali zur Genüge im Boden vorhanden ist, beweist die üppige Bodenflora, die Rubusarten und Farne im Kastanienwald selbst und auf Lottan (A_4), das Gedeihen der Eiche auf sonst sehr flachgründigem Boden im Bosco Ganda und das sehr gute Gedeihen der Weisstanne am jenseitigen Hang, wo freilich auch die Verwitterungsproducte des Gneiss mitsprechen. In Brentan ist die Unterlage Alluvium. Im Bosco Ganda wächst die Kastanie, freilich nicht so üppig wie in Brentan, auf äusserst flachgründigem Boden, zusammen mit Eiche, Lärche, Föhre etc. Hier ist es besonders die grosse Niederschlagsmenge und deren sehr günstige Verteilung, die ihr Vorkommen gestattet.

Ausser der günstigen Niederschlagsmenge wird das Gedeihen resp. die Fructification der Kastanie im Bergell bedingt durch die warmen Herbstmonate. Castasegna weist eine mittlere Temperatur von 14,4 ° im September, 9,3 ° im October und 4,4 ° im November auf. Die für die Kastanie, wie auch für die Rebe so günstige, von Wasserspiegeln reflectirte Wärme fällt freilich hier weg. An ihre Stelle aber tritt die sehr stark ausgesprochene Südexposition, was Bren-

tan und Plazza anbetrifft, im Uebrigen die vortheilhafte Wärme- und Niederschlagsvertheilung.

Der Boden des Kastanienwaldes ist mit einer continuirlichen Grasnarbe bedeckt, aus der hie und da ein grosser Felsblock hervorragt. Trockenmauern theilen die einzelnen Grundstücke, auf denen vielfach Ställe und Caschinen stehen. Das Unterholz an diesen Felsen und Mauern setzt sich zusammen aus:

Corylus, Alnus incana, Salix caprea, Populus tremula, Sambucus nigra, Vaccinium Myrtillus, Erica und Calluna, Solanum dulcamara, Berberis, Tilia, Rhamnus cathartica, Crataegus, Sorbus Aria und Aucuparia, verschiedenen Rosen und Rubusarten, Prunus spinosa und avium, Sarothamnus, Genista tinctoria, Cytisus nigricans und Colutea arborescens.

Ferner finden sich hier zwischen den Steinen:

Polypodium vulgare L.
Luzula nivea DC.
Allium senescens L.
Polygonatum officinale All.
Humulus lupulus L.
Urtica dioica L.
Rumex scutatus L.
Sedum album L.
Sedum maximum L.
Sempervivum arachnoideum L.
Fragaria vesca L.
Aruncus silvestris Rosteletzky.
Geranium pyrenaicum L.
Geranium Robertianum L.
Impatiens noli tangere L.
Gentiana asclepiadea L.
Galeopsis Tetrahit L.
Galeopsis pubescens Mess.
Galium asperum L.
Scrophularia nodosa L.
Veronica spicata L.
Campanula spicata L.
Tanacetum vulgare L.
Artemisia abrotanum L.
Prenanthes purpurea L.

Die Mähwiesen des Kastanienwaldes sind theils ziemlich trocken (einige Stellen auf Plazza und Durigna), theils aber frisch bis feucht (Brentan, Stallo). Je nach dem Grad der Feuchtigkeit bilden den Wiesenbestand verschiedene Kräuter. Im Ganzen sind es folgende:

Phleum pratense L.
Anthoxantum odoratum L.
Agrostis vulgaris Wilh.
Holcus lanatus L.
Deschampsia caespitosa Pal.
Trisetum flavescens Pal.
Molinia coerulea Mönch.
Briza media L.
Cynosurus cristatus L.
Poa alpina vivipara L.

Poa annua L.
Poa nemoralis L.
Festuca ovina capillata Lem.
Lolium perenne L.
Luzula nivea DC.
Colchicum autumnale L.
Rumex alpinus L.
Rumex acetosa L.
Polygonum bistorta L.
Coronaria flos jovis R. Br.
Coronaria tomentosa R. Br.
Silene venosa Aschers.
Melandrium noctiflorum Fries.
Dianthus carthusianorum L.
Plantago media L.
Plantago major L.
Trollius europaeus L.
Ranunculus acer L.
Ranunculus bulbosus L.
Capsella bursa pastoris Mönch.
Potentilla anserina L.
Potentilla reptans L.
Potentilla erecta L.
Alchemilla pratensis Schmidt.
Trifolium repens L.
Trifolium pratense L.
Trifolium montanum L.
Trifolium procumbens L.
Anthyllis vulneraria L.
Lotus corniculatus L.
Vicia sepium L.
Lathyrus pratensis L.
Lathyrus vernus Bernh.
Oxalis acetosella L.
Hypericum perforatum L.
Viola tricolor L.
Viola canina L.
Astrantia minor L.
Anthriscus silvestris Hoffm.
Carum carvi L.
Angelica silvestris L.
Heracleum spondylium L.
Gentiana campestris L.
Ajuga reptans L.
Salvia pratensis L.
Melampyrum pratense L.
Euphrasia brevipila Burn. et Gremli.
Pedicularis recutita L.
Asperula taurina L.
Scabiosa agrestis W. K.
Jasione montana L.
Campanula barbata L.
Campanula pusilla Huke.
Phyteuma spicatum L.
Antennaria dioica Gärtn.
Achillea millefolium L.
Chrysanthemum leucanthemum L.
Cirsium acaule All.
Centaurea transalpina Schl.
Cichorium intybus L.
Leontodon hispidus hastilis L.

Bewirthschaftung: Die Kastanie ist ein geselliger Baum. Im Bergell kommt sie nur als Hochwald resp. Fruchtbaum im geschlossenen Bestand oder doch in Gruppen vor. Kastanienniederwälder, wie im Tessin, finden sich hier nicht. Im Mittelwald ist sie auch zu finden (Bosco Ganda), im Busch seltener.

Auf stark parcellirtem Privatboden bildet sie einen reinen Bestand in Form eines Plenterwaldes. Nur hie und da ist ein Nussbaum, selten auch eine Lärchengruppe beigemischt. Der nicht allzu dichte Schluss lässt genügend Licht auf den Boden fallen, um die Existenz eines gleichmässigen Rasens zu ermöglichen. Das Gras wird jährlich zweimal gemäht, doch ist nur der erste Schnitt regelmässig ausgiebig. Nach der Kastanienernte beweiden von einem durch die Gemeinde bestimmten Zeitpunkt an bis zum 6. April die Schafe den Kastanienwald, während dem Grossvieh und den Ziegen die Weide in demselben verboten ist.

Der Kastanienbaum entsteht durch Stockausschläge oder aus Samen. Nachdem die Stocklohden kräftig genug geworden sind, wird der faulende Stock ausgegraben; oft aber bleibt er auch stehen und der lebenskräftige Sprössling treibt über denselben oder durch das mürbe Holz Wurzeln nach Art der Luftwurzeln zur Erde. Aus Stockausschlägen entstandene Bäume fructifiziren früher als aus Samen entstandene. Wie die Samenbäume werden auch sie oft veredelt. Selten werden Früchte gesäet, da sich im Kastanienwald oder im Busch Wildlinge genug finden. Diese werden verpflanzt oder an Ort und Stelle stehen gelassen und veredelt. Allfällige Saat geschieht im Frühling ohne Vorkeimenlassen. Die Veredlung geschieht einzig durch Rindenröhren. Andere Veredlungsarten (Pfropfen in Spalten, Occuliren) sind im Bergell unbekannt. Hat der Wildling Fingersdicke erreicht, so wird er gegen Ende Mai entwipfelt und die Rinde am entwipfelten Ende zurückgebogen, worauf eine entsprechende Rindenröhre vom Edelreis über das Wildholz geschoben wird, bis sie festsitzt, während die alte Rinde von der Berührungsstelle weg hinunterhängt. Damit ist die Veredlungsarbeit vollendet. Die Rindenröhre muss 2 bis 3 Knospen aufweisen.

Alle 2 bis 3 Jahre werden am Baum die Wasserreiser bis zur Kronenhöhe abgeschnitten und als Streue, selten als Ziegenfutter benutzt. Durch diese Nutzung verbreitert sich der Wurzelhals, wo sich meist viele Klebreiser finden, bisweilen zu einem starken Callus, der ganz monströse Formen annehmen kann. Da der Boden als Mähwiese benutzt wird,

so wird das Laub auf demselben zu Streue genutzt, der Boden dafür gedüngt. Nur ganz ausnahmsweise werden Kastanienbäume ganz auf Laub genutzt.

Nähern sich die Kastanien der Reife, so werden auf den geneigten, äusserst parzellirten Grundstücken des Kastanienwaldes da, wo nicht schon Trockenmäuerchen das Eigenthum abgrenzen, niedrige Faschienen oder Bretter gelegt, um die fallenden Früchte auf dem Boden zurückzuhalten, auf dem sie auffallen; denn einem Jeden gehört, was auf seinem Boden niederfällt. Was auf der Strasse liegt, ist frei, es kann von Jedermann gesammelt werden, wird aber meist den Unbemittelten überlassen. Je nach der Witterung fallen die reifen Kastanien meist noch in der Cupula von Mitte October bis gegen Ende November vom Baum. Sie werden nicht heruntergeschlagen, wie es im Tessin und auch im ital. Bergell, z. B. bei Villa di Chiavenna vielfach Brauch ist, da im Bergell die Bevölkerung eine hablichere ist. Mit dem Rechen werden die Früchte gesammelt und aus der Cupula geklopft. Die schönsten werden zum Braten oder Kochen herausgelesen, die andern in die Caschinen (cašine, cassine) gebracht. Es sind das kleine Gebäude, die, wie die Ställe im ganzen Wald zerstreut sind. Die Kastanien, die man frisch erhalten will, werden unter Laub gebracht, wo sie sich ein halbes Jahr halten. Die andern werden gedörrt. Der Hintergrund der Hütte enthält einen Rost (grata) aus eng zusammengefügten Holzstäben, ca. 2 m über dem Boden. Darauf werden die Kastanien geschüttet in einer Schicht von 40 cm im Maximum. Darunter wird 3 bis 4 Wochen lang ein schwaches Rauchfeuer unterhalten, wobei man die Kastanien oft wendet. Sind sie dürr, so werden sie in einem langen Sack auf einen Holzklotz geschlagen bis sie sich vollständig von den Schalen gelöst haben, die durch Wannen von den Kastanien getrennt werden. Durch Siebe sondert man die grossen von den kleinen. Erstere werden an trockenen Orten, wo sie sich bis 1 Jahr halten, aufbewahrt, gekocht oder verkauft, letztere zu Mehl gemahlen (Kastanienpolenta). Schlechte und alte werden an Schweine und Rindvieh verfüttert.

Das Kastanienholz wird namentlich da verwendet, wo

es der Luft- und Bodenfeuchtigkeit zu widerstehen hat. So braucht man es zu Fassdauben, Gefässen, zum Bau von Ställen, namentlich von Stallböden. Zur Characteristik des Bergell gehören auch die krummen Telegraphenstangen aus Kastanienholz. Als Bau- und Sagholz wird das Kastanienholz ungefähr dem Lärchenholz gleichgewerthet (ca. 20 Fr. pro m^3). Als Brennholz wird es dem Nadelholz vorgezogen (gilt 2,5 bis 3 Fr. pro Ster aufgerichtetes Spältenholz). Für das Brennholz, das Private durch Italiener aufarbeiten lassen, besteht ein altes Maas, der „Spaz“ (Spatium) = 1,55 m^3, sonst wird der Ster als Holzmaas angewandt.

An Stämmen von gradfasrigem Holz bildet sich unterhalb der Aeste oft wellenförmiges (hasliges) Holz, das zu Getäfer und Möbeln verwendet wird. Für die Ausfuhr nach Italien besteht Grenzcontrolle. Aus Kastanienholz werden kaum mehr Kohlen gebrannt. Die Köhlerei hat im Bergell überhaupt so ziemlich aufgehört.

Ein weiteres Nebenproduct, das die Kastanie bei der im Thal stark ausgebildeten Bienenwirthschaft abwirft, ist die nicht unbeträchtliche Menge von Honig, den die Bienen alljährlich im grossen Kastanienwald sammeln. Dieser Kastanienhonig hat einen etwas bittern Geschmack und wird neben dem andern Bergellerhonig als Honig II. Qualität verkauft. Ganz allgemein galt die Kastanie früher bei den Botanikern als windblüthig, während die Bienenzüchter den Baum schon lange als Honigpflanze kannten. *)

Ertragsberechnungen über den Kastanienwald liegen vor von Oberförster Kaysing (der Kastanienwald, eine namentlich auch für den nordschweizerischen Förster bemerkenswerthe Schrift) für Niederwald mit 15jähriger Umtriebszeit (Elsass). Er berechnet einen jährlichen Reinertrag pro ha von 127 M. = 159 Fr. A. von Seutter, Kreisforstinspector in Lugano, berechnet für die Kastanienselven im Sotto-Ceneri einen jährlichen Ertrag von 200 Fr. pro ha. Für Meereshöhen von 700—1000 m kommt er auf 117 Fr., eine Zahl, die von den

*) Vergl. C. Schröter: Le chataigner comme plante mellifère. Archives des sc. phys. et nat. XXXIV Oct. 1895.

Erträgen im Bergell, soweit sich dies schätzen lässt (Berechnungen liegen keine vor), übertroffen wird.

18. *Fagus silvatica L.*

Buche, Rothbuche.
it: faggio. com: fagg, fò.
rom: fan, fo. breg: fò.

Nach dem Wirthschaftsplan von Bondo (Tscharner 1885) soll die Buche in den Waldungen von Bondo vorkommen, ebenso nach den Aussagen eines frühern Kreisförsters. Ich selbst habe sie nicht gefunden. Die nächsten mir bekannten spontan entstandenen Buchen wachsen in den Bergen zwischen Comersee (hinter Gravedona) und Misox (Val Roveredo).

Das anscheinende Fehlen der Buche im Bergell steht wohl im Zusammenhang mit dem Fehlen im übrigen Gebiet der bündner. Massenerhebung. Nach Christ flieht die Buche das lokale continentale Klima, das dort, im Bergell schon weit weniger, herrscht. Im Bergell könnte sie freilich durch Weiss- und Rothtanne verdrängt sein. Durch zu grosse Temperaturextreme, zu lange Trockenheit oder zu kurze Vegetationsdauer, lässt sich ihr Fehlen im Bergell nicht erklären.

19. *Salix pulchra Wimm.* (S. daphnoides Vill.).

breg: saleča (alle Weiden).

Findet sich an der Orlegna unterhalb Casaccia in der Nähe der Strasse (1445 m). Die Weiden heissen im Romanischen und Bergellerdialect sáleš.

20. *Salix alba L.*

versus *ovalis* Wimm.

An einem Bächlein unterhalb Spino, ob der Landstrasse, sowie an der Maira bei Castasegna, nach Moritzi auch bei Soglio (bezieht sich wohl auf den erstern Standort). Er berichtet, dass nach Landammann Bapt. v. Salis früher von Soglio aus jährlich eine beträchtliche Menge Ruthen zum Binden der Reben nach Clefen ausgeführt worden seien.

21. *Salix pentandra L.*

Um Soglio, S-exp. bei 1050 m.

22. *Salix incana Schrk.*

An der Maira zwischen Spino und Castasegna als Ufergebüsch, baumartig (ca. 800 m).

23. *Salix purpurea L.*

Wächst im Erlenwald am Molinacciobach bei Coltura zusammen mit dem Sanddorn, ca. 1000 m.

24. *Salix cinerea L.* (Host.).

Um Soglio, S-exp. 1080 m.

25. *Salix aurita L.*

var. *uliginosa* Wimm.
Um Soglio, S-exp. bis 1460 m, Bondasča 900 m.

26. *Salix caprea L.*

var. *elliptica* Kern.
breg: cañöl.
Westlich von Soglio an der Carroggia, ca. 1200 m, unterhalb Soglio, oberhalb Casaccia gegen Cavril, 1500 m.

27. *Salix grandifolia Ser.*

var. *vulgaris* Wimm.:
Val Bondasca 1500 m, an der Carroggia (Soglio) 1000 m,
var. *lancifolia* Wimm.:
Unterhalb der Kirche von Soglio, S-exp. 1070 m, westlich von Soglio 1100 m, bei Roticcio 1200 m.

28. *Salix nigricans Sm.*

var. *glabra* Buser.
Im Luvertobel ob Castasegna 1120 m, an der Carroggia bei Soglio 1050 m, bei Roticcio 1100 m.

29. *Salix helvetica Vill.*

var. *spuria* Schl.
Auf Sciora 1950—2000 m, Marozzo dentro 2200 m N-exp.

30. *Salix Myrsinites L.*

var. *lanata.*
Marozzo dentro 2028 m, Val Campo und Westseite des Piz Campo bis 2400 m.



31. *Salix Arbuscula L.* (Wahlenb.).

var. ***Waldsteiniana*** Willk.

Marozzo dentro 2200 m N-exp.

32. *Salix retusa L.*

var. *vulgaris* Wimm.:

Marozzo dentro bis 2100 m, Westseite des Piz Campo 2500 m, auf Planlò 2200 m S-exp.

var. *serpyllifolia* Wimm.:

Val Campo und Westseite des Piz Campo 2600 m.

33. *Salix herbacea L.*

Am Piz Campo SW-Seite bis 2630 m, Vål Campo, Septimer, Salechina bis 2150 m, Sciora bis 2120 m.

34. *Salix reticulata L.*

var. *integrifolia* Kern.

Am Piz Campo bis 2630 m, auf Salechina bis 2150 m.

35. *Populus tremula L.*

Espe, Aspe, Zitterpappel.

it: albera, alberello, popolo montano, tremolo.

com: alberello.

rom: tríembal (Heinzenberg), trémbal (Remüs, Schleins).

breg: ålber.

Kommt am Südhang als Componente des Busches häufig vor bis zur Höhe von 1530 m. Oestlich geht sie bis Roticcio. In der Thalfläche bei Pranzaira (D_4) stehen auch einige hochstämmige Exemplare bis 1160 m, auch bei Spino und Castasegna kommt die Aspe hochstämmig vor.

36. *(Celtis australis L.)*

Zürgelbaum.

it: pellegrino, lodogno, fraggiragolo, bagolaro, spaccasassi.

Geht bis hart an die Schweizergrenze bei Castasegna (auf ital. Boden an den Felsen ob der Strasse, S-exp. 670 m).

37. *Ulmus campestris L.* (U. montana With.).

Feldulme.

it: olmo, ebenso com.

rom: vulm (Hzbg.), ulm, uolm.

breg: luvertéj, zusammengesetzt aus luver = Eiche und tej = Linde.

Die Ulme findet sich bei Prato im Val Bondasca bei 1090 m. In Soglio, in derselben Höhe befinden sich einige gepflanzte Exemplare. In Obporta findet sie sich vereinzelt bei Stampa (1018 m) und bei Azarina (D_3) bei 1350 m.

38. *Daphne striata Tratt.*

Gestreifter Kellerhals.

it: dafne striato.

rom: dafne (Ob.-eng.).

Er ist auf verschiedenen Alpen häufig, namentlich auf: Piauvest (A_4) bei 2000 m, im Val Campo gegen Marozz dentro bei 2300 m, auf Salechina (E_3) bei 2050 m, im Cavloccio (F_3) bei 1930 m, Aira della Palza (F_2) bei 2100 m, Spluga (E_3) bei 1950 m, Sciora (C_5), Zocchetta bei 2310 m (D_3), Forcella (D_3) bis 1930 m. Der höchste Standort ist am Piz Campo, Westseite bei 2520 m.

39. *Daphne Mezereum L.*

Gemeiner Kellerhals.

it: camelea, dafnoide, mezereon, alivello, tosseghit.

com: megereon.

rom: camélea, paiver mondan (Remüs), cameleia, dafne (Ob.-eng.).

Befindet sich auf den Alluvionen der Bondasca b. 1600 m, sowie auf allen für *D. striata* angegebenen Standorten mit Ausnahme von Val Campo und Piz Campo. Der höchste beobachtete Standpunkt ist auf Salechina (E_3) am W-hang bei 2120 m.

40. *Hippophae rhamnoides L.* (Hippóphaës rhamnoides L.)

Sanddorn, Beinweide.

it: olivello, olivella, vertrice marina.

com: spin.

rom: poma d'Asen.

breg: spiñ (sping).

Er findet sich als Grossstrauch am Ufer der Maira und der Orlegna sehr häufig, bis S. Gaudenzio ob Casaccia (1490 m).

Westlich von Soglio findet er sich an einer feuchten Stelle Abhanges bei 1120 m, S-exp.

41. *Linnaea borealis L.*

Findet sich bei Canto (A_5) bei 1500 m NW-exp. (Herbarium Garbald, Castasegna).

42. *Lonicera nigra L.*

Schwarze Heckenkirsche.

it: madreselva nera o lonicera nera.

rom: babrolèr, bavrolèr (Remüs).

breg: alle 3 Loniceraarten tošaghín von tošac (Gift).

Kommt vor an der Schattenseite bei Borgonovo (1050 m), im Bosco grasso von Bondo (1000 m), bei Casaccia am N-hang 1600 m und ob Roticcio.

43. *Lonicera alpigna L.*

Voralpen-Heckenkirsche.

it: comeceraso, cilicegia d'Alpe.

Bei Casaccia (Schattenseite) 1630 m, bei Vicosoprano 1600 m, Roticcio und Lago di Bitaberg (1900 m).

44. *Lonicera coerulea L.*

Blaue Heckenkirsche.

it: ciliegia alpina cerulea. gaudeletta.

rom: lonicera blova.

Auf Spluga (E_3) bei 1920 m W-exp., ebenda bei 2050 m, auf Salechina (E_3) bei 2010 m NW-exp., auf Castello (C_4) S-exp. 1920 m, Marozzo dentro 2030 m (Blätter über 4 cm breit), am Bach unterhalb des Lago di Carloccio bei 1900 m, in der Pleis di Ciüc (E_3).

45. *Sambucus nigra L.*

Schwarzer Hollunder.

it: sambuco nero.

rom: suvitg (Hzbg.), sambi, suitgé (Oberl.), zassle (Malans), sambuj (Ob.-eng.), savü nair (Martinsbruck, Remüs), skelg (Bergün).

breg: sambüc. Früchte in Soglio: latj vérdjeu (Jungfrauenmilch).

Der schwarze Hollunder ist namentlich in Unterporta verbreitet. Bei Soglio steigt er bis 1300 m. In Obporta findet er sich neben S. racemosa.

46. *Sambucus racemosa L.*

Traubenhollunder, rother Hollunder.

it: sambuco montano, s. racemosa, s. corallino.

com: sambuc de montagna.

rom: poma da chau, savü cotschen (Remüs), savüér, savü (Schleins), sambuj salvadi (Ob.-eng.), suitgé salvadi (Oberl.).

breg: sambüc.

Der Traubenhollunder ist namentlich in Obporta verbreitet; er steigt am Maloja bis 1750 m, auf Spluga bis 1845. An der Brücke von Stampa steht ein Exemplar, das 1899 zugleich Fruchttrauben und Blüthensträusse trug.

47. *Vaccinium Myrtillus L.*

Heidelbeere.

it: Baccole, baggiole, mirtillo, ingriso, lariu, giünestrun.

com: canestrei, lodrion, giusson. valt: cedrion.

rom: uzun, azun oder izun dret (Remüs), uzuns Obtasna, anzuns drets (Schleins), anzolas, caglia d'izun.

breg: alzuñ.

Die Heidelbeere ist im Bergell sehr häufig. Sie kommt im ganzen Thal, im Schatten des Kastanienwaldes, der Nadelwälder, wie auf den unbewaldeten Alpen vor, welch' letztere sie, zusammen mit V. uliginosum und V. Vitis idaea, Juniperus nana und andern Kleinsträuchern oft ganz bedeckt. Auf Maloja und Carloccio erzeugen solche Bestände auch Heidetorf. Ihr höchstes beobachtetes Vorkommen im Bergell ist bei 2300 m ob Planlò und bei 2430 m ob Pianvest, beides Standpunkte mit S-exposition. Auf Sciora steigt sie bei W-exp. bis 2165 m.

48. *Vaccinium uliginosum L.*

Sumpfheidelbeere, Rauschbeere, Moosheidelbeere.

it: mirtillo uliginoso.

rom: uzum schajatschs (Süs), auzuns (Schleins), uzuns (Remüs), uzun d'luf (Bergün), pudla (O-eng.).

breg: alzún vinač (Op.), scagač (Soglio).

Die Rauschbeere ist im Bergell in den obern Lagen sehr häufig vertreten, meist mit der Heidelbeere zusammen, doch flieht sie den Schatten des Waldes und zieht mehr moorige Alpenflächen vor. Am häufigsten ist sie auf Sciora (bis 2170 m), auf Spluga (bis 1950 m), auf Motta di Salechina, Cavloccio, Maloja, in Marozzo fuori und dentro, ob Planlò (bis 2300 m) und ob Pianvest (bis 2450 m) zu treffen. Sodann fand ich sie auf der Westseite des Gipfels des Piz Campo bei 2630 m.

49. *Vaccinium Vitis idaea L.*

Preisselbeere, rothe Heidelbeere.

it: vigno d'orso, vite di monte, vite idea, voccino racemoso.

valtell: gajuda.

rom: gialüdes (Sent), gialüdas, jalüdas (Obtasna), gianüclas (Schleins, Remüs), gagludra (O.-eng.), frinna, barsada, caglia garudels.

breg: gajüda.

Die Preisselbeere kommt, meist ebenfalls zusammen mit der Heidelbeere, doch weit weniger häüfig vor. Ihr höchster Standort ist ob Piauvest bei 2360 m (S-exp.).

50. *Arctostaphylos uva ursi Spr.*

Bärentraube.

it: uva d'orso, uva orsina, uva ursi.

rom: giaglüdas d'lain (Süs), farinarsa, gigludra d'crap (Ob.-eng.).

breg: gajüda, gajüda d'ors.

Die Bärentraube findet sich an den steilen Hängen zwischen Alp Forcella und Val Parossa zwischen 1900 u. 2020 m, auch ob Castello gegen Plaulò (2180 m SW-exp.).

51. *Arctostaphylos alpina Spr.*

Alpenbärentraube.

it: arbuto alpino, corbezzolo delle Alpi.

Findet sich auf Motta di Salechina (E_3) bis 2150 m und auf Marozzo fuori an N-expos. bei 1830 m.

52. *Erica carnea L.*

Alpenhaide, Brüsch.

it: scopa carnicina scopina.

com: brug.

rom: bröl (Remüs), brutg, brusch (Ob.-eng.).

breg: broic.

Sie findet sich hauptsächlich auf der linken Thalseite von Obporta, von Porta weg bis Vicosoprano, auf Torricella (bis 1250 m), aber auch im Luvertobel (Lovero, A_1) und ob Piauvest bis 2230 m. Die Alpenheide, die sonst als kalkliebend gilt, findet sich im Bergell z. B. auf der linken Thalseite, wo der Boden wenig kalkhaltig ist.

53. *Calluna vulgaris (L.) Salisb.*

Haidekraut.

it: erica minore, brughera.

rom: brúcha (Hzbg), brui, brutg, bruoch (Ob.-eng.), brui (Bergün).

breg: broic.

Calluna ist weit häufiger als Erica; sie findet sich im Busch, als Unterholz im lichtern Nadelwald, auch im Kastanienwald Brentan, im Bosco Ganda von Soglio. Auf den meisten Alpen findet sie sich gelegentlich zwischen Vaccinien. Sie steigt ob Piauvest (S-exp.) bis 2230 m, auf Salechina bis 2050 m, auf Zocchetta bis 2190 m.

54. *Azalea procumbens L.*

it: azalea, bosso alpino.

rom: azalea (Ob.-eng.).

Sie findet sich häufig auf Maloja und im Boco della Palza, auf Salechina bis 2040 m, im Val Campo, bis zum Gipfel des Piz Campo (SWseite 2638 m).

55. *Rhododendron ferrugineum L.*

Rostblättrige Alpenrose.

it: rosa delle Alpi.

rom: créstas cott. (Hzbg.), cresta tgiett giupp (Oberl.), fluors oder rösas d'alp (U.-engad.), grusaida (O.-eng.).

breg: slasérna (Obp.), šcusérla (Soglio).

Bedeckt mit Junip. nana, Vaccinium und Calluna viele Strecken höherer Alpen, kommt aber auch als Unterholz im Nadelwald bis Promontogno hinunter. Auch mit Kastanien und Nussbäumen zusammen wächst sie westlich von Bondo (N-expos. 920 m). Oestlich von Porta, gegenüber Motta di S. Pietro geht sie bis an die Strasse (950 m), ebenso geht sie bei Stampa bis zur Thalsohle. Häufig findet sie sich auf Sciora (bis 2150 m W-exp.) in den obern Theilen des Hanges zwischen I Mott und Sasso di Primavera (D_4), im Lavinarcroce (E_8), Cavloccio und Marozzo fuori. Beim Aufstieg von Marozzo dentro gegen Val Campo geht die Alpenrose an N-expos. bis 2210 m, ob Planlò bis 2310 m, bei Forcella bis 1930 m. Ob Pianvest finden sich die obersten Exemplare bei 2330 m, ob Laira (A_1) bei 2240 m. Stark dem Wind ausgesetzte Kanten und Gipfel flieht die Alpenrose auch im Bergell, die Schattenseite zieht sie der directen S-exposition vor.

56. *Thymus serpyllum L.*

rom: masaròn salvada (Hzbg.), timiàn (U.-engad.).

breg: sagrišöla (Soglio).

Der Feldthymian findet sich ob Castello gegen Planlò (SW-exp.) von 2280—2320 m.

57. *Solanum Dulcamara L.*

Bittersüsser Nachtschatten.

breg: tošac = Gift (Soglio), leñ dulč (Obp.) = Süssholz.

Der Nachtschatten findet sich häufig um Soglio, wo er im Busch bis 1400 m steigt. In Obporta ist er seltener.

58. *Fraxinus excelsior L.*

Gemeine Esche.

it: frassino, frassan.

com: nossice, frassin.

rom: fraisen (Schleins), frasen (Remüs), fresen, frassen (Ob.-eng.).

breg: fràšum (Up.), frašum oder frassum (Op.).

Die Esche ist im Bergell nicht sehr häufig. In Brentan stockt sie am Ufer der Caroggia und der Maira, geht bei Soglio an S-exp. bis 1410 m, in Obporta, wo sie nur zerstreut

vorkommt, gegenüber Vicosoprano in einem Exemplar sogar bis 1500 m. Die Esche spielt im Bergell in forstlicher Beziehung keine grosse Rolle.

59. *Hedera Helix L*

it: edera, ellera, lellora.
rom: pervencla, fegliadella, brusecca.
breg: éllera o sémpervért,
Der Epheu kommt in Soglio vor an Mauern bis 1090 m.

60. *Ribes petraeum Wulf.*

Felsenjohannisbeere.
it: ribes, r. rosso, spinella dei sass, eneta.
com: crosej, crosell.
rom: bösch da muschins = der Strauch, mus-chins = die Beeren (Süs, Ardez), uzuèr (O.-eng.), caglia d'eua (S. Gion, Oberl.).
breg: Soglio: alzugáir, Obp.: alzuáir, Bondo: üghetter. Frucht entsprechend: alzúga, alzúa, üghétta.
Sie findet sich vereinzelt bei Cresta gegenüber Borgonovo (1100 m S-exp.), dann häufiger gegenüber Casaccia am N-hang und am Malojaabsturz, sogar bis Cavloccio (1900 m).

61. *Berberis vulgaris L.*

Sauerdorn.
it: berberi, crespino, spina acida, spino vinetto, trespino, spin gialt, berberi.
com: crespin, spin, spina Christi.
rom: spinatga und vinatga = Frucht (Hzbg.), arschülèr spinatscha (Remüs), spinatscha, caglia da sterpin (Oberland), truspin (Bergün).
breg: Obp.: spiñ (Frucht parmója), Soglio: spiñ djelt (Gelbdorn) und die Frucht: panevíñ (pan e vin = Brot und Wein).
Der Sauerdorn findet sich zerstreut durch das ganze Thal bis oberhalb S. Gaudenzio (E_2) 1530 m, an der S-expos. steigt er bei Roticcio bis 1520 m.

62. *Atragene alpina L.* (Clematis alpina L.) Mill.

Gem. Alpenrebe.

it: Vitalbina dei sassi.

Findet sich nach den Angaben des Hrn. Oberforstinsp. Coaz bei 1600 m gegenüber Casaccia, sodann wurde sie von Hrn. Lehrer Stampa an der Strasse zwischen Borgonovo und Vicosoprano gefunden (1060 m). Auch bei Tombal wurde sie schon gesehen.

63. *Myricaria germanica Desv.*

Tamariske.
it: tamarice minore.
com: tamaris.
rom: tamarisca.

Findet sich häufig auf den Alluvionen der Maira bis oberhalb Vicosoprano (1100 m).

64. *Tilia parvifolia Ehrh.* (T. cordata Mill.).

Die Winterlinde, kleinblättrige Linde.
it: tiglio maremmano, t. selvatico, t. dipiccole foglie, tei.
rom: tigl (Remüs), tegl.
breg: et. com: tej. Lindenblüthen: flor tej.

Die Linde ist am häufigsten um Soglio im Busch als Strauch, als Unterholz im Kastanienwald, sowie hochstämmig an den Felsen des Luvertobel und des boscq Ganda. Auch in Obporta findet sie sich, meist im Busch, an der südlich exponirten Halde. Sie steigt im Luvertobel hochstämmig bis 1120 m (SW-exp.), als Strauch bis 1300 m in Obporta gegenüber Vicosoprano und bei Roticcio bis 1200 m.

65. *Acer Pseudoplatanus L. typicum* Pax.

Der Bergahorn.
it: acero falso platano, acero montano, acero di montagna.
com: agher.
rom: aschér (Schleins, Remüs), ischí (Oberland), ischêr.
breg: ašé.

Der Bergahorn ist nicht häufig. Er findet sich als Strauch im Busch von Soglio, wo er bis 1500 m steigt. Hochstämmig findet er sich im Luvertobel (1100 m), östlich von Porta in der Thalebene (940 m) und gegenüber von Vicosoprano. Das

höchste Vorkommniss eines Ahornstrauches ist unterhalb des Cavlocciosees (1900 m).

66. *Polygala Chamaebuxus L.* Buchsblättriges Kreuzkraut.

it: poligala falso bosso.

Das buxbaumartige Kreuzblümchen findet sich ob Porta am NW-hang bis Trušella 1150 m, sowie im Luvertobel.

67. *Evonymus europaeus L.* (Euonymus europ. L.). Spindelbaum.

it. fussagine, fussarina, cappel da pret.

rom: caglia da capiallas da prêrs.

Der gemeine Spindelbaum kommt nach Angabe des Hrn. Förster Giovanoli östlich von Soglio vor.

68. *Ilex aquifolium L.*

Die Stechpalme.

it: agrifolio, aquifolio, alloro spinoso, lauro spioso, spungeratt.

com: lauro o ojro selvadegh.

rom: glitsch.

Sie soll nach verschiedenen Angaben um Soglio schon gefunden worden sein. In Gärten von Castasegna, Promontogno und Soglio findet sie sich angepflanzt, an letzterem Ort in sehr grossen Exemplaren.

69. *Rhamnus carthartica L.*

Kreuzdorn.

it: spin gervino, spino merlo.

Der Kreuzdorn findet sich in einem Gebüsch bei Cresta gegenüber Borgonovo (1100 m S-exp.).

70. *Rhamnus alpina L.*

Alpenkreuzdorn.

it: ramno alpino.

Der Alpenwegedorn wächst im Gebüsch zwischen Vicosoprano und Roticcio bei 1150 m, S-exp.

71. *Rhamnus Frangula L.* (Frangula alnus Mill.).

Der Faulbaum, Pulverholz.

it: frangula, alno nero putine.

com: onizza selvadega.

rom: legnêr da polver.

Er findet sich als Unterholz im Kastanienwald Brentan, sowie ob Soglio (S-exp. 1300 m), auch an einem Standort bei Stampa.

72. *Empetrum nigrum L.*

Rauschbeere.

rom: murettas, frus-cher da vignescha (Ob.-eng.).

Die schwarze Rauschbeere findet sich auf dem Moorboden von Maloja bei 1820 m, Aira della Palza (F_2) 2100 m, Val Campo (C_3) 2300 m, Marozzo dentro (C_3) 2030 m.

73. *Cotoneaster vulgaris Lindl.*

Gemeine Bergmispel.

it: cotoneastro, codogna.

Die gemeine Bergmispel findet sich bei Ambruno ob Roticcio (1610 m, S-exp.) und auf Castello (1970 m, S-exp.).

74. *Crataegus monogyna Jacqu.*

Einweibiger Weissdorn.

it: spino bianco, azarolo selvatico, marruca bianca.

com: spin bianc, spin.

rom: gúratlé (Hzbg.), clafuèr. clatuèr (Remüs).

breg: spin boč (Up.); Frucht: garglaus. In Obporta: ragaldáir; Frucht: ragálda.

Der Weissdorn ist häufig als Unterholz im Kastanienwald, kommt im Busch östlich und westlich von Soglio häufig vor und geht bis 1200 m an der S-exposition.

75. *Amelanchier rotundifolia C. Koch* (A. ovalis DC.).

Die rundblättrige Felsenbirne.

it: pero corvina o cervino.

com: pirell, pirej.

rom: tschispèr, tschispa (U.-engadin), tseischler, caglia da siespideurs (O.-land), tschuletta (Bergün).

breg: čista (Soglio).

Wächst an den Felsen westlich und östlich von Soglio bis 1130 m an S-exp., auch gegenüber Vicosoprano bei 1120 m.

76. *Sorbus Aria Crantz.*

Mehlbeerbaum, weisser Elsbeerbaum.

it: Cazernolo montano farinaccio.

com: sorb.

rom: flötnèr (Remüs), sucèr (Bergün), figuiclèr (Oberl.).

breg: Obp.: flüneir, Bondo: fridlér, Soglio und Castasegna: suréir. Frucht: Obp.: flüdum, flüina, Bondo: frídla, Soglio und Castasegna: sur.

Als Componente des Busches ist Sorbus Aria sehr häufig, daneben findet er sich als Unterholz im Kastanienwald. Er wird im Busch auch oft mehr oder weniger hochstämmig, sodass sein Holz zu Geräthschaften benutzt werden kann. An S-exposition steigt der Mehlbeerbaum bis ca. 1500 m.

77. *Sorbus Aucuparia L.*

Vogelbeerbaum, Eberesche.

it: sorbo selvatico o da uccellatori.

com: tamarin.

rom: culéscham (Hzbg.), culáischem (Remüs).

breg: culéšum (Obp.), culéšun (Up.).

Gleich Sorbus Aria häufig im Busch, den der Vogelbeerbaum ebenfalls oft überragt, steigt er doch bedeutend höher als jener. Als Unterlage findet er sich in den Nadelwäldern, siedelt sich auch in den Lawinenzügen an. Er findet sich auch häufig bei Casaccia, gegen Maloja und auf Cavloccio, ist überhaupt im ganzen Thal zerstreut. Er steigt bis ca. 2100 m. In Höhen bis 1600 m (bei Casaccia) bildet der Vogelbeerbaum noch ordentliche Stämmchen, in grossen Höhen wird er krüpplig, wächst aber noch bei 2000 m. Die höchsten beobachteten Vorkommnisse sind: Aira della Palza (NW 2000 m), Cavloccio (O 1940 m), Salechina (W 1980 m), ob Trušella (N 1680 m), gemischt mit Pinus montana (Legföhren) auf Sciora (W 1920 m).

78. *Rosa alpina L.*

Findet sich ob S. Cassian am Weg gegen Zocchetta (C_4) bei 1400 m und oberhalb Soglio, bei Surcengal 1300 m S-exp. (A_4) und im Bosco grasso von Bondo, ca. 1350 m N-exp.

79. *Rosa pomifera Hermann.*

Findet sich sehr zahlreich um Soglio, im Kastanienwald und auf Plotta (B_4). Sie steigt bis ca. 1250 m.

80. ***Rosa elliptica Tausch.***

Bei Soglio 1080 m, unterhalb Roticcio im Gebüsch bei 1100 m.

81. ***Rosa montana Chaix.***

Um Soglio an Mauern und Felsen von 1100—1150 m.

82. ***Rosa glauca Vill.***

Findet sich zahlreich westlich von Soglio und ob dem Bosco Ganda, S-exp. ca. 1100 m.

83. ***Rosa coriifolia Fr.***

Findet sich um Soglio, sowie bei Vicosoprano (S. Cassian) ca. 1150 m S-exp.

84. ***Rosa canina L.***

Soglio, 1100 m S-exp.

85. ***Rosa arvensis Huds.***

Soglio, S-exp. 1010 m. Die Rosen heissen im Bergell: rosa, die Frucht: frósla.

86. ***Rubus Idaeus L.***

Himbeere.
it: rovo ideo, lampone selvatico, ampomello.
com; framboos.
rom: ampèr. Frucht: ampas oder ampùas (Untertasna), omgias, fruscher dad ampas cotschnas (O.-eng.).
breg: amplair. Frucht: ampia (Obp.), empla (Up).
Findet sich zerstreut bei Soglio, Torricella, gegenüber von Casaccia und gegen Maloja bis ca. 1750 m, auf Fresna (D_4) S-exp. bis 1760 m, auf Castello (D_4) sogar bis 1970 m.

87. ***Rubus saxatilis L.***

Rothfrüchtige Brombeere.
rom: suschigna (Remüs).
breg: mufíng (Obp.).
Wächst an der Motta bei Borgonovo, bei Nazarina, Lobbia, Cad Ferret, Roticcio, auf Cavloccio bis 1950 m, auf Castello bis 1970 m S-exp. und im Bosco grasso von Bondo und Bosco tenso von Soglio.

88. *Rubus caesius L.*

Hechtblaue Brombeere, Steinbeere.

it: rovo di flor bianco.

com: roveda bianca.

rom: muras (Hzbg.), amúras (Schleins und Remüs), fruscher d'ampas blovas.

breg: petcavai (Stampa).

Wächst bei Soglio, Castasegna, Borgonovo, Stampa, Roticcio.

89. *Rubus fruticosus L.*

Gemeine Brombeere.

it: rovo, rovo di macchia.

com: roveda, mora.

rom: amúras (Schleins), muras, puauna nera, pueuna nera.

breg: spiñ da mura, Frucht = mura und lumbarda.

Ist häufig im ganzen Thal bis oberhalb Vicosoprano, besonders um Soglio und über Castasegna. Steigt an S-exp. bis ca. 1350 m.

90. *Dryas octopetala L.*

Die Silberwurz findet sich auf Alp Spluga und Salechina bei 1960 m, auf Planlò bei 2380 m, im Val Campo, in Marozzo dentro und auf der Westseite des Gipfels des Piz Campo bis 2610 m.

91. *Prunus spinosa L.*

Schwarzdorn, Schlehendorn.

it: pruno, prugnolo, prugno selvatico, sussino di macchia.

com: brugnolo, brugneu, brugna selvadega.

rom: parmuogliȅr (Remüs), sermugliȅr.

breg: brüñjöl (Frucht). Strauch einfach spiñ.

Wächst als Unterholz im Kastanienwald, im Busch, in Hecken und an Mauern namentlich der S-exposition, steigt an S-exp. bis 1200 m.

92. *Prunus avium L.*

Vogelkirsche, Süsskirsche.

it: ciliegio bisciolina, c. visciolina ciliegiolo.

com. marenelle, ciresa selvadega, galbine.

rom: tschireschèr (Schleins und Remüs).

breg: čiereiš sulvadac (Obp.).

Die Vogelkirsche wächst um Soglio, wo sie hochstämmig bis 1150 m geht vielfach als Strauch im Kastanienwald und im Busch. Sie geht bis Casaccia (1450 m), wo sie ihre Früchte (an cultivirten Exemplaren) bisweilen noch reift. Die Vogelkirsche scheint im Bergell einheimisch zu sein.

93. *Sarothamnus vulgaris Wimm.* (scoparius Koch.).

Besenginster.

it: emero, ginestra scopareccia.

breg: ǧünestra.

Der Besenginster findet sich besonders um Soglio sehr häufig als Unterholz im Kastanienwald, Luvertobel, Bosco Ganda, Bosco tenso und Bosco grasso von Bondo, in Obporta ist sie selten. An der S-exposition bei Soglio steigt er bis 1620 m.

94. *Genista tinctoria L.* var. *elatior* Koch.

Färberginster.

it: bacellina, ginestra salvatica, ginestrella, ginestrina, ginestra dei tintori.

com: erba gialdina, ridessa.

breg: ǧünestra.

Wächst namentlich zwischen Castasegna und Vicosoprano (S. Cassiano) auf der Sonnenseite als Unterholz im Kastanienwald, im Busch, im Bosco Ganda, wo es sehr häufig ist, in Obporto mehr zerstreut; kommt auch ob Promontogno vor und steigt an S-exp. bis ca. 1350 m.

95. *Genista germanica L.*

it: ginestra germanica.

Deutscher Ginster findet sich bei Torricella (B_5) an NW-exp. von 1200—1320 m.

96. *Cytisus alpinus Mill.*

it: citiso delle alpi.

Der Alpenbohnenstrauch soll schon im Luvertobel beobachtet worden sein. Im Herbarium Garbald in Castasegna

findet sich sodann der Beleg für 2 Exemplare, die früher an der Motta rotonda gegenüber Castasegna (N-exp. 720 m) gestockt haben.

97. *Cytisus nigricans L.*

Der schwärzliche Bohnenstrauch.

it: citiso nero, negreggiante, maggio.

breg: ǧünestra.

Kommt als Unterholz im Kastanienwald und Bosco ganda sehr häufig vor, steigt an der N-exp. (Torricella, B_5) bis 1210 m, an der S-exp. bis 1450 m (Pravis in Obporta). Nach Osten geht er bis gegenüber Vicosoprano (1100 m S-exp.).

98. *Colutea arborescens L.*

Gemeiner Blasenstrauch.

it: erba vesicoria.

Er findet sich in Brentan westlich der Carroggia am Weg beim Wasserfall, vereinzelt.

Anhang.

Die im Bergell cultivirten Obstbäume, Zierbäume und Ziersträucher.

In *Castasegna* (682 m) gedeihen folgende Fruchtbäume und -sträucher: Apfelbaum, Birnbaum, Kirschbaum, Pflaumen, Pfirsich, Apricosen, Johannisbeere, Stachelbeere, Himbeere, Weinrebe an Spalier, Morus alba.

An Ziergewächsen: Trachycarpus excelsius unter Bodenbedeckung und leichter Bedachung im Winter, desgleichen Camellia japonica. Ohne Bodenbedeckung: Rhododendron ponticum, Azalea pontica, Hydrangea hortensis, Punica granatum, Aristolochia sipho, Cydonia japonica, Evonymus japonicus, Ilex aquifolium, Paeonia arborea, Robinia Pseudacacia (auch bei Spino und Soglio am Strassenrand angepflanzt), Aesculus Hippocostanum, Buxus sempervivens, Wistaria sinensis, Lonicera caprifolium, Thuja occidentalis, Chamaecyparis Lawsoniana.

In *Promontogno* (819 m) findet sich im Garten des Hotel Bregaglia (nach Bühler): Bergahorn, Eiche, Buche, Blutbuche, Esche, Fichte, Arve, Lärche, Rosskastanie, Schwarzpappel, Silberpappel, Akazie, Linde, Ulme, Birnbaum, Apfelbaum, Maulbeer, Nussbaum.

An der Maira unterhalb Spino findet sich die Silberpappel verwildert. In Spino (802 m) gedeiht noch die Rebe an Spalieren.

In *Soglio* wird cultivirt (1088 m): Thuja occidentalis, Taxus baccata, Sequoja gigantea, Juniperus virginiana, Pinus Laricio austriaca, P. Cembra, P. strobus, Picea excelsa, Prunus Laurocerasus, P. Mahaleb, P. armeniaca und persica, P. instititia, P. cerasus und avium, Rubus Idaeus, Ribes aureum, grossularia und rubrum, Mespilus germanica, Corylus avellana, Juglans regia, Fagus silvatica, Salix pendula, Ulmus camp., Tilia grandifolia, argentea, parvifolia, Sambucus racemosa, Viburnum opulus, Ilex aquifolium, Syringa persica, Castanea vulgaris, Aesculus Hippocastanum, Buxus sempervirens, Staphylea pinnata (breg: pištac), Morus alba.

Im Garten von *Coltura* gedeihen noch bei 991 m:

Taxus baccata, Thuja, Cryptomeria japonica, Juniperus sabina, Aristolochia sipho, Sophora pendula, Paulownia imperialis, Wistaria sinensis, Camelia japonica (bei Bedeckung).

Bis *Vicosoprano* (1887 m) gehen:

Prunus domestica, Apfel- und Birnbaum, Nussbaum, Ribes rubrum, nigrum, grossularia, Cytisus Laburnum, Lonicera caprifolium, Salix babylonica, Populus pyramidalis, Aesculus Hippocastanum.

Bis *Stampa* Akazie (Robinia Pseudacacia).

Bis *Casaccia* (1460 m): Prunus avium, P. cerasus.

Der Nussbaum reift die Früchte bis Coltura (1000 m).

3.

Holzbestände, Wald- und Baumgrenzen.

Die Holzbestände.

Die Holzpflanzen gruppiren sich in folgenden Pflanzenvereinen oder Beständen:

Nadelholzbestände:

1. Reine Fichtenbestände.
2. Fichten- und Tannenmischung.
3. Fichten-, Tannen- und Lärchenmischung.
4. Fichten- und Lärchenmischung
5. Reine Lärchen
6. Lärchen- und Arvenmischung
7. Fichten-, Lärchen- und Arvenmischung

(4.–7.: oft mit Alpenerlen und Bergföhren.)

8. Bergföhrenbestände.
9. Juniperus nana mit Krüppelfichten.

Laubholzbestände:

10. Kastanienselven.
11. Erlenbestände (A. incana, z. Th. auch mit Weiden gemischt).
12. Drosbestände (Alpenerlen, A. viridis).
13. Buschreviere (buschair, Niederwald).
14. Alpenrosenbestände.
15. Zwergheidenbestände.

Gemischte Bestände:

16. Mischwaldungen (Mittelwald).
17. Mischungen von Zwergheiden mit Juniperus nana.

Die Nadelholzbestände.

Auf dem rechten Mairaufer, der Sonnenseite, herrschen die reinen *Rothtannenwälder* vor, wie ein Blick auf die Karte

sofort zeigt. Am obern Rand mischt sich oft die Lärche, an S-expositionen spärlich, an O-expositionen (Lizzun) sogar vorwiegend, bei. Die wenigen Lärchen am obern Waldsaum von Cavio bis Zocchetta sind zweifellos die Reste der obern Lärchen- (und Arven-) Zone, die, durch die Alpwirthschaft schon längst beseitigt, in diesen Resten und alten Stöcken sich immerhin noch zu erkennen gibt. Auf der linken Thalseite findet sich die Rothtanne im reinen Bestand bei Cavril, bei Casaccia, dann im Thalboden bei Azarina, Pisnana, auf der Motta chiurella am Ausgang des Albignathales. Meistens ist sie aber auf dieser Seite mit der Lärche, unterhalb Vicosoprano aber mit Tanne oder Tanne und Lärche gemischt.

Diese Rothtannenbestände haben, wie die reinen Nadelwälder des Bergell einen nicht sonderlich ausgesprochenen Plentercharacter. Vielfach machen sie stellenweise fast den Eindruck gleichaltriger Bestände. Es kommt das daher, dass die Plenterung in grossen Horsten ausgeführt wird, vielfach früher auch wenig ausgedehnte Kahlschläge geführt wurden.

Als Unterholz treffen wir hie und da eine zurückgebliebene Birke oder Vogelbeerbaum, an lichten Stellen Loniceragebüsch oder Vaccinien. Den felsigen Boden überzieht meist eine Schicht stellenweise verfilzter, stellenweise mit Moos überwachsener Nadeln.

Auf der linken Thalseite, von Vicosoprano abwärts, tritt mit der Rothtanne in Mischung immer häufiger die *Weisstanne*, die mancherorts in den Waldungen von Bondo sogar vorherrscht.

Die Nordhänge von Vicosoprano bis Castasegna hinunter, wie auch der Hang unter Lizzun, zum Theil auch im Bondascathal, zeigen an ihrem untern Ende vielfach einen Saum von *Lärchen*, die hier auf Weideland nach und nach angeflogen sind und gut gedeihen. An den Südhalden findet sich dieser Lärchensaum wohl infolge des compactern, lehmigen Bodens nicht.

Ueber diesem Lärchensaum stockt an der steilern Berghalde auf lockerem Geröllboden eine Mischung von Tanne und Fichte, oder Tanne, Fichte und Lärche, bis bei 1600

oder 1700 m die Lärche wieder die Oberhand gewinnt, um mit der Arve zusammen schliesslich die Waldgrenze zu bilden.

Stellenweise, so besonders in der Höhe von 1200—1300 m N-exp., gegenüber Coltura und bei Torricella, nimmt die Tanne bis $^{8}/_{10}$ der Mischung ein.

In den Waldungen von Bondo herrscht unten die Lärche vor, die auf früher durch Kahlschlag entblössten Hängen sich angesiedelt hat; es folgen nach oben Mischungen von Tanne und Fichte, Tanne-Fichte-Lärche, in denen bald die Tanne, bald die Fichte vorherrscht. In der Bondasca herrscht an den südlichen und südwestlichen Hängen fast durchweg die Rothtanne weitaus vor vor der Weisstanne. In der Höhe von 1700 m verschwindet an den N-hängen die Tanne, bald darauf auch die Fichte aus der Mischung und an ihre Stelle tritt da und dort die Arve in Mischung mit der Lärche.

Die Mischungen von Roth- und Weisstanne enthalten meist in ihrem tiefen Schatten kein Unterholz. An lichten Stellen findet sich Vaccinium Myrtillus und Vitis idaea, Calluna, Erica, Linnaea, Lonicera alpigena, Juniperus communis und Castanea in tiefern Lagen, in höhern Alpenrosen.

Die Lärche, die theilweise einen untern Waldsaum bildet, dann in Mischung auftritt, bildet zum grössten Theil, theilweise rein, theils gemischt mit Rothtanne oder Arve, den obern Waldrand. Soweit die Lärche an der Bildung der obern Waldgrenze nicht oder nur wenig betheiligt ist, wie bei einigen Maiensässen der Sonnseite, haben wir es jedenfalls mit einer wirthschaftlichen, nicht mit einer natürlichen, biologischen Grenze zu thun. An den mehr westlich und nördlich exponirten Hängen der linken Thalseite hingegen, die infolge ihrer Steilheit für die Alpwirthschaft weniger gut geeignet sind, treffen wir den obern Lärchensaum überall; immerhin ist er da, wo sich Alpen finden, zurückgedrängt, wenn auch nicht in dem Masse, wie auf der andern Thalseite.

Auf Spluga gehen Lärchenbestände, die sich nach oben auflösen, in der Richtung des stärksten Gefälles. Dazwischen führen Lawinenzüge zu Thal, die z. Th. wie im Pleis di ciüc (Blese dei ciocchi) noch mit den Stöcken des früheren Bestandes besetzt sind. Zwischen den Stöcken siedeln sich Lär-

chen an, die jedoch von den alljährlich niedergehenden Lawinen am Gedeihen gehindert werden und blos als Krüppel zu vegetiren vermögen.

Dieselben verticalen Lärchenstreifen findet man auch auf Lizzun, während der Lärchenwald Aira della Palza auf Maloja nur noch aus krüppligen, vom Wind deformirten Lärchen besteht, da alle schönen Bäume in der ersten Hälfte des Jahrhunderts gefrevelt worden sind. Dieser frühere Lärchenwald, der, nach den Relicten zu schliessen, auch Arven, z. Th. wohl sogar Rothtannen beigemischt enthalten hat, ist jetzt so gelichtet, dass eine natürliche Verjüngung wegen Mangel an Schutz durch ältere Bäume nicht mehr gut denkbar ist. Im Val Fedoz ist ein analoger Wald schon vollständig verschwunden, sodass jenes Thal, wie auch das Val Marozz heute waldleer ist.

Der Lärche ist, an den meisten Stellen in ihren letzten Resten, auf einigen Alpen der linken Thalseite, jedoch noch in namhafter Zahl, die *Arve* beigemischt, so namentlich in Val Muretto (Cavloccio), wo die Arve in Mischung mit der Lärche einen ansehnlichen Bestand bildet, dem sich, beim Lago di Bitabergo bei 1950 m, die Rothtanne beimischt, die in den tiefern Lagen, gegen Cavril und Casaccia, die Arve aus der Mischung verdrängt. Diese hält sich aber auf Salechina, Spluga, Mortaira, Dresassa, Mottafega, Balzo und Balzetto, wo sie mit der Lärche zusammen den obern Waldrand bildet, sowie auf einigen andern Alpen in ihren letzten Resten.

Das Unterholz im Lärchen-Arvenwald setzt sich zusammen aus: Sorbus aucup., Lonicera coerulea und nigra, Alnus viridis, Rhododendron, Calluna, den 3 Vaccinien, Rubus Idaeus, Rosa alpina, Daphne Mezereum und striata, Birkenkrüppeln, Legföhren und Alpenwachholder.

Juniperus nana bildet namentlich auf den höhern Alpen, oberhalb des hohen Baumwuchses, eine oft nur schmale, oft aber ausgedehnte Zone, in der es, zusammen mit Strauchfichten, den steinigen Boden überzieht. Auf Pianvest (S-exp.), wo diese Zone bei 2100 m beginnt, erstreckt sie sich noch ca. 300 m höher, bis ca. 2400 m. Auf andern Alpen ist sie weniger gut entwickelt. Doch findet sie sich, mit lokalen

Beständen von Zwergheiden und Zwergweiden, abwechselnd auch auf Cambun und Laira, auf Brucciato, Boschetto, Forcella, auf Salechina, Cavloccio, theilweise auch auf Sciora und Tajeda. In der Regel durchsetzen sich Juniperus nana, Polsterfichten, Vacciumarten, Calluna und Zwergweiden, sodass man keine besondern Bestände der einzelnen Sträuchlein ausscheiden kann. Für den Bodenschutz und als Pioniere der Vegetation sind solche Bestände nicht unwichtig, da sie an Stellen vorkommen, die, bedeckt mit grobem Geröll, keinen continuirlichen Graswuchs aufkommen lassen. So verwerthen diese Holzpflanzen, die sich zwischen den Steinen ansiedeln, die in tiefen Ritzen und Klüften sich befindende Feinerde, indem sie ihrerseits beim Absterben diese Hohlräume mit ihren Zersetzungsproducten füllen helfen.

Legföhrenbestände weist das Bergell in grösserer Ausdehnung nicht viele auf. Der grösste, derjenige zwischen Naravedro und Sciora im Bondascathal (W-exp.), erstreckt sich von 1900 m bis gegen 2200 m. Im untern Theil enthält er Alpenerlen, auch einige Vogelbeerbäumchen und Lärchen beigemischt. Im Bondascathal finden sich Legföhrenbestände auch auf Cengalo, Sasfora und auf der Ganda rossa ob Bondo, wo zwischen den Legföhren Arven und Lärchen stehen.

Auf Maloja, der Aira della Palzà und im Wald von Cavloccio tritt auch die gradstämmige Bergföhre bestandesbildend auf, an den beiden letzteren Orten freilich gemischt mit Legföhren. Auf Cavloccio, auch am Lago di Bitabergo bildet die Bergföhre, zusammen mit Alpenerlen und verschiedenen Kleinsträuchern, das Unterholz im Lärchen-Arven- und Lärchen-Arven-Rothtannenbestand.

Die Laubholzbestände.

Der *Kastanienwald* Brentan und Plazza, der sich mit seinen prächtigen Bäumen von Castasegna bis Soglio (1088 m) hinaufzieht, ist jedenfalls der schönste Holzbestand des Thales. Im Ganzen hat er ausgesprochenen Plentercharacter: Neben gewaltigen Bäumen in ihrer vollsten Entfaltung stehen die theils schon hohlen Greise, die Reste früherer Generationen, mit Zähigkeit den Platz behauptend so lang es geht. Die

Lücken, die sie im Bestand zurücklassen werden, auszufüllen bereit, strecken sich die jungen, gepflanzten oder natürlich gekeimten Bäume empor, dem Licht entgegen. Alles ein grosser Bestand, zum Theil gut geschlossen. Zwischen den Bäumen verlaufen Trockenmäuerchen, den arg parcellirten Boden unter die Bewohner von Soglio, Castasegna und Bondo theilend. Auch Bondo hat seinen Kastanienwald am untern Waldsaum des Nordhanges. Hier stehen freilich keine Baumriesen, wie auf der Sonnenseite, doch ragt manch respectabler Baum empor. Die Bestände sind fast ganz rein, nur hie und da enthalten sie einen Nussbaum oder einige Lärchen beigemischt. Als Unterholz finden sich, an Steinen, Mauern und den Gebäuden namentlich: Cytisus nigricans, Sarothamnus scoparius und Genista tinctoria, Berberis vulgaris, Corylus, Crataegus, Sorbus Aria und Aucuparia, Populus tremula, Prunus spinosa und avium, verschiedene Rosen, Sambucus nigra, Tilia, Salix caprea, Vaccinium Myrtillus, Rubusarten und Calluna. Im Uebrigen ist der Boden bedeckt von einem Grasbestand, der alljährlich zweimal gemäht wird.

Erlenwaldungen, im Niederwaldbetrieb bewirthschaftet, doch oft mit langer, bis über 40jähriger Umtriebszeit, finden sich an feuchtern Stellen wie oberhalb des Dorfes Soglio (wo Stämme bis zu 40 cm Durchschnitt vorkommen) bis 1250 m, längs der Maira, wo oft Weidenarten (purpurea, triandra, pentandra) und Sanddorn der Weisserle beigemischt sind. Die grössten Erlenbestände an der Maira und ihren Zuflüssen befinden sich bei Coltura, Stampa, Vicosoprano, Roticcio, Casaccia und Cavrile bis 1550 m Höhe. Sie sind durch freien Anflug auf Rutschflächen (Soglio), Alluvionen und in Uferböschungen entstanden, sind gut geschlossen und bilden wirksamen Bodenschutz. Von der Ziegen- und Grossviehweide, der sie dienen, leiden sie nicht merklich.

Alpenerlenbestände (Drosbestände) finden sich namentlich auf den Alpen mit westlicher, nördlicher und östlicher Exposition, in einiger Ausdehnung auf Tajoda, bei Plotivo, auf Narovedro-Sciora, auf Mortaira, Spluga, Salechina, auf Marozzo fuori, in der Blese Grande (Val Forcella) und bei Dairo. (Höhenzahlen siehe vorn im Pflanzencatalog.) An trockenen

Hängen fehlt die Alpenerle. Oft ist sie mit Alpenrosen, Lonicera coerulea und alpigena, Vacciniumarten gemischt.

Die *Alpenrose* tritt, namentlich auf den Alpen und in den Waldungen der linken Thalseite mehr zerstreut, als bestandesbildend auf. Wo sie Bestände bildet, thut sie es meist in Gemeinschaft mit Legföhre oder Vaccinien und andern Kleinsträuchern. Alpenrosenbestände finden sich auf Sciora (von 1900 bis 2150 m), tiefer gemischt mit Alpenerlen und Legföhren, auf Marozzo fuori, Lizzun, auf Maloja und Cavloccio, hier ebenfalls gemischt mit Legföhren, theils auch mit Alpenerlen, Lonicera coerulea und Vaccinien als Unterholz im Arven-Lärchenwald.

An die Alpenrosenbestände schliessen sich nach oben die *Zwergstrauchheiden*, Bestände kleiner, dem Boden oft mehr oder weniger anliegender Holzpflänzlein, die in ihren obersten Exemplaren bis zu den Gletschern oder Berggipfeln emporsteigen. Sie bilden theils einigermassen geschlossene Bestände, theils treten sie in Gruppen oder einzeln zwischen den Grasflächen auf, indem sie sich in Ritzen der Steine ansiedeln. An der Bildung dieser Bestände betheiligen sich: *Calluna, Erica, Vaccinium* Myrtillus, Vitis idaea und uliginosum, *Empetrum, Arstostaphylos* alpinus und Uva ursi, *Azalea, Dryas, Salix* reticulata, retusa, herbacea, Myrsinites und helvetica. An den Südhängen nehmen Mischungen von Zwergstrauchheiden mit Zwergwachholder und Zwergfichten die Stellen ein, die an feuchtern Hängen von Alpenrosen und Zwergstrauchheiden besetzt sind. Die häufigsten Componenten dieser Zwergbestände sind die 3 Vacciniumarten und Calluna. Diese finden sich immer, oft in grosser Menge und bilden auf Maloja und Cavloccio Rohhumus (Heidetorf).

Eine für die südliche Alpenabdachung vielfach typische Bestandesform ist der *Buschwald* (buschair), der durch den Contrast mit den prächtigen Kastanienselven unterhalb und den nach oben sich anschliessenden Nadelwäldern unangenehm auffällt. Der Busch ist der Ausdruck der Ziegenweide, dieses Feindes der Laubholzwaldungen. Im Herbst und Frühling, oft auch im Winter weiden die Ziegen ohne Hirtschaft im Busch, aus dem zudem Jedermann nach Belieben Reisig

beziehen kann. Dem niedrigen Stand des Busches in forstlicher Beziehung entspricht auch seine Zusammensetzung: Hasel (bis zu 90 %), dazu Birke, Aspe, beide Sorbus, Linde, Eiche, Weisserle, Esche, Kastanie, Weiss- und Schwarzdorn, Kirschbaum, Rosen, Rubusarten, Berberis, Calluna, Sarotamnus, Cytisus nigricans und Genista tinctoria. Diese Zusammensetzung bezieht sich auf den Busch oberhalb Climate und Lotan, im westlichen Theil der Gemeinde Castasegna, im östlichen Soglio gehörend, der eine Geröllhalde von 60 % Neigung bedeckt. Hier fand ich auch zwischen den Steinen eine krüpplige Verbisslärche von 2 cm Stärke. Ich zählte 80 Jahrringe.

In den Buschrevieren mehr thalaufwärts bei Plotta, Montaccio, gegenüber Borgonovo nimmt die Hasel prozentuell ab, an ihrer Stelle treten Linde, Erle, Birke und Aspe häufiger auf. Bei Roticcio besteht der Busch aus: Hasel, Birke, Rhamnus alpinus, Lonicera nigra, Alnus incana, Salix pentandra, triandra, nigricans, aurita und caprea, Brombeeren, Himbeeren und Rosen, Sorbus Aria und Aucuparia, Prunus avium und spinosa, Berberis, Crataegus und Sambucus racemosa.

An steileren Lagen, so bei Casaccia, Roticcio, Bosco Ganda ob Spino und im Luvertobel, also an Orten, die für die Ziegenweide etwas weniger bequem liegen, hat sich ein aus Laub- und Nadelholz gemischter ***Mittelwald*** gebildet. An solchen Orten kommt namentlich die Eiche vor, die der Gemeinde Soglio aus dem Bosco Ganda ziemliche Erträge einbringt. Neben Eichen enthält der Bosco Ganda namentlich Lärchen, Föhren, Kastanien, Linden, Kirschbäume und als Unterholz Weissdorn, Hasel, Sarotamnus, Cytisus nigricans und Genista tinctoria. Im Luvertobel finden sich: Rothtannen, Linden, Eichen, Kastanien, Haselstauden, Eschen und Aspen, hier in weniger geordnetem Betrieb als im Bosco Ganda, wo sogar Lärchenplätzesaaten gemacht worden sind. An einzelnen Stellen von Obporta, so bei Cacciorre, Mezzaro, Roticcio, Dorbegian, S. Gaudenzio nähern die Buschhalden sich in ihrem Character dem Mittelwald.

Wald- und Baumgrenze.

Die *Waldgrenze* wird im Bergell fast ausschliesslich von Arve, Lärche und Rothtanne gebildet. Ihnen mischen sich an einzelnen Stellen Bergföhren und Alpenerlen bei.

Ein Blick auf die Karte und auf das Längsprofil wird uns sofort überzeugen, dass die Waldgrenze in ihrem Verlauf nur zum Theil eine biologische, zum grossen Theil aber eine wirthschaftliche ist, was durch die Holzarten, die sie bilden (an vielen Stellen die Fichte), und durch ihren Verlauf, vielfach unterhalb wenig geneigter Alpen und Maiensässe, besonders an den Südexpositionen in die Augen fällt.

An der italienischen Grenze, bei Dairo und Laiva (A_4) ist es die Rothtanne, die die obersten Bestände bildet (1930 m SWexp.). Oberhalb finden sich nur noch wenige einzelne Exemplare. Am Abhang des Marcio kommt ob der Rothtanne auch die Lärche vor, die, mit ersterer gemischt, bis Cambone die Wald- und Baumgrenze bildet. Auf dem Marcio und bei Cambone stehen zudem noch einzelne Arvenreste. Ob Pianvest (B_4) ist es wieder die Fichte (2100 m), die den obern, von Lawinenzügen durchbrochenen Waldsaum bildet. Oberhalb finden sich keine Lärchen und Arven, wohl aber einige einzelne Rothtannen und ein breiter Streifen von Krüppelfichten, Juniperus nana, Vaccinien, Calluna und Daphne striata bewachsen. Bei Cadrin (B_4), wo die Waldgrenze bis zur Höhe von 2180 m an der SW exponierten Kante hinaufsteigt, mischen sich den Fichten auch Lärchen bei.

Von hier aus lässt sich das regelmässige Fallen der Waldgrenze gegen den Thalhintergrund, gegen Maloja, sehr schön nachweisen (siehe das Profil). Schon ob Mongatto und Pianaccio, wo ebenfalls Lawinenzüge an der Dezimierung mitgeholfen haben, steigt der geschlossene Fichtenwald, d. h. dessen Reste, nur noch bis 2130 und 2100 m, bei Castello, wo wieder einzelne Lärchen auftreten, bis 2040. Gegen Zocchetta werden die Lärchen häufiger. Unterhalb dieser Terrasse aber reicht der geschlossene Fichtenwald nur mehr bis 1900 m.

Weiter nach Osten übernimmt namentlich die Lärche, der Fichten und Arven beigemischt sind, die Waldgrenze, die

auf Forcella bei etwa 1900 m steht. An der SOexposition der Blese grande (C_4) bis ca. 2020 m. Auf Lizzun steigt der geschlossene Wald in vertikalen Streifen bis 1950 m; oberhalb befinden sich einzelne Lärchen und Arven.

Am Fuss des Piz Lunghin steigt der Wald, der hier blos von Fichten gebildet ist, bis 1850 m, auf Maloja noch bis 1820.

Wir sehen also auf dieser, der rechten Thalseite einerseits das vielfache Fehlen der obern Lärchen-Arvenzone, dessen Ursachen nicht biologischer, sondern wirthschaftlicher Natur sind, sodann das, wenigstens von Cadrin weg regelmässige Gefälle der obern Waldgrenze thaleinwärts von *2180* zu hinunter auf *1800* m. Diese mittlere Waldgrenze ist fast ausnahmslos wirthschaftlicher Natur.

Auf der linken Thalseite ist es fast ausschliesslich die Lärche und die Arve, die, da hier an der steilern Thalwand wirthschaftliche Einwirkung weniger in Betracht kommt, den obern Waldsaum bilden. Der Bosco della Palza (F_2) ist schon so lückig, dass er höchstens noch im untern Theil als einigermassen geschlossener Bestand gelten kann. Hier kann man die Waldgrenze auf *1900—1950* m setzen. Im Val Muretto ist die rechte Thalseite (la Tajeda, F_3) vollkommen waldlos, während der Lärchen-Arvenwald auf der andern Seite (Cavloccio) bis 2140 m steigt. Auf Salechina (E_8) reicht der einigermassen geschlossene Wald (Lärchen, Arven, auch noch einzelne Fichten) bis 2000 und an mehr östlicher Exposition bis 2050 m mit einem dichten Unterholz von Alpenerlen, Alpenrosen, auch Bergföhren und Vaccinien. Auf Spluga (E_3) steigt der Lärchenwald in vertikalen Streifen auf einzelnen Felskanten bis 1950 und 2100 m. Oberhalb steigen die einzelnen Lärchen und Arven noch bis 2190 und 2250 m. Hier ist die Grenze hauptsächlich durch das Terrain bestimmt. Auf den schmalen Felsrippen, die mit Lawinenzügen abwechseln, kann von einem zusammenhängenden Wald kaum gesprochen werden. Auf Mortaira (E_8) und den kleinen Terrassen gegen das Albignathal (Mottafega, Balz, Balzett) steigt der Lärchen-Arvenwald kaum über 1950 und 2000 m. Auf Mortaira ist die Grenze eine wirthschaftliche.

An den steilen Hängen zwischen dem Albignafall und J Mott (C_5) ist die Grenze eine biologische. An steilen Felskanten steigen Rothtannen, zuoberst noch Lärchen und Arven so hoch sie noch gedeihen können. Wir sehen sie bei circa 2000 m aufhören. An einzelnen Stellen (J Mott) steigen einzelne Bäume auch noch 100 m höher. Im Hintergrund des Bondascathales steigt der geschlossene Wald (bei Noravedro, C_5) nicht höher als 1900 und 1950 m. Es sind hier Alpenerlen-Bergföhrenbestände, die ein dichtes Unterholz bilden. Zwischen Sasfora (C_5) und der italienischen Grenze steht die aus Lärchen, auch etwas Arven und Rothtannen bestehende Waldgrenze zwischen 1800 und 1950 m.

Auf dieser, der nördlich exponierten Thalseite können wir ein regelmässiges Fallen der obern Waldgrenze thaleinwärts nicht beobachten. Die orographische Natur (steilere, unregelmässigere Hänge und tiefer eingeschnittene Seitenthäler als auf dem andern Thalhang) erzeugt eine weniger regelmässige Baumgrenze, die zwar hier bedeutend weniger durch den Menschen zurückgedrängt worden ist, als jenseits. Im Mittel liegt die Waldgrenze auf dieser Thalseite zwischen 1900 und 2000 m.

Die Höhengrenzen einzelner Fichten, Lärchen und Arven siehe vorn in den betreffenden Tabellen. Je nach der Bodenconfiguration reichen sie mehr oder weniger hoch über den geschlossenen Wald empor, sind erhalten oder der Alpwirthschaft zum Opfer gefallen.

Die *Region der Kleinsträucher* über der Waldgrenze ist sehr verschieden ausgebildet. Oberhalb Pianvest und Brucciato (B_4) finden wir den Boden dicht bedeckt mit Fichtenkrüppeln, Juniperus nana (bis 2340 m), Vaccinium Myrtillus, Vitis Idaea, Alpenrosen, Calluna und Daphne striata. Auf der Terrasse von Planlò (C_3) finden wir Vaccinium Myrtillus und Vitis Idaea, Daphne striata, Thymus, Alpenrosen, Vaccinium ulliginosum, Juniperus nana, Arctostaphylus uva ursi und Salix retusa in einer Höhe von 2300 m. Am Piz Campo steigen einzelne Holzarten noch bedeutend höher. So finden wir am Gipfel, auf der West- und Südwestseite bis gegen 2638 m, folgende Sträuchlein: Dryas octopetala, Vaccinium uliginosum,

Salix reticulata, Salix herbacea, Salix retusa und Azalea procumbens. Auf Salechina (E_3) schliesst sich ob die Waldgrenze ein Strauchbestand, der sich zusammensetzt aus: Alpenerlen, Juniperus nana, Bergföhren, Alpenrosen, Vaccinium Myrtillus, Vitis idaea, uliginosum, Calluna, Azalea, Empetrum, Rubus idaeus, Lonicera coerulea, Sorbus Aucuparia, Arctostaphylos alpina, Daphne Mezereum, Salix reticulata und retusa (2120 m). Der Zwergstrauchbestand, der auf Aira della Palza (F_2) zwischen den Lärchen und oberhalb derselben den Boden bedeckt, besteht aus: Juniperus nana, Alpenrosen, Sorbus Aucuparia, Vaccinium Myrtillus, Vitis idaea und uliginosum, Empetrum nigrum, Azalea procumbens, Daphne Mezereum und striata. Dieser Bestand geht bis ca. 2100 m. Das Val Marozzo liegt über oder vielmehr neben der Waldgrenze. Der Bestand in Marozzo fuori auf der Nordhalde, ca. 1800 m, setzt sich zusammen aus: Alpenrosen, Vaccinien, Arctostaphylos alpina. Gegen Molinetto treten Alpenerlen auf, die sich zu einem dichten Bestand schliessen. In Marozzo dentro (2028 m) finden wir an Holzpflanzen noch: Juniperus nana, Alpenrosen, Lonicera coerulea, Vaccinium Myrtillus und Vitis idaea, Azalea, Empetrum, Salix Myrsinites, helvetica, reticulata und retusa. Diese Holzarten steigen auf gegen Val Campo und zum Theil bis zum Piz Campo (siehe oben). Im Val Campo finden sich noch: Alpenrosen, Vaccinium Myrt., Vitis idaea und ulig., Azalea, Empetrum, Salix Myrsinites, retusa und reticulata bis 2300—2400 m.

Ueber *ehemalige Waldgrenzen* haben wir einige Zeugen in Waldresten, die über dem Walde liegen, der Natur des darunter liegenden Waldes nach aber Theile eines früher zusammenhängenden Ganzen gewesen sein müssen, in Stöcken geschlagener oder von der Lawine geworfener Bäume und in angebrannten Strünken, die zusammen mit der Ueberlieferung auf einen Waldbrand hinweisen. Diese Reste einer weitern Ausbreitung des Waldes nach oben beziehen sich auf die rechte Thalseite, auf die Sonnenseite, wo über der jetzigen Waldgrenze oder hart an derselben eine ganze Anzahl von Alphütten stehen, die alljährlich ein gewisses Quantum Holz verschlingen und die kaum oberhalb der Waldgrenze angelegt

worden sind. Ich nenne hier der Reihe nach: Laira (A_4), Cavio, Cambun, Brucciato, Boschetto, Cadrin, Pianaccio, Zocchetta. Bei Laira (A_4) beweisen viele Fichten- und Lärchenstöcke das Zurückdrängen des Waldes durch Menschenhand. Sie reichen bis 1950 m. Auch hat bei Dairo und Laira die Lawine schon oft dem Wald geschadet und ihn zurückdrängen helfen. Oberhalb Brucciato (Brüšè), welcher Name auf Reute oder Waldbrand deutet, und ob Boschetto und Cambun finden sich alte Stöcke über der Waldgrenze. Ob Pianaccio (B_4) stehen alte Lärchenstöcke noch bis gegen 2300 m und die Ställe von Pianaccio, wo jetzt die Lärche verschwunden ist, sind aus dem Holz grosser Lärchen gebaut. Ob Zocchetta (C_4) stehen noch kümmerliche Reste von Lärchen und Arven. Sie werden in kurzer Zeit verschwunden sein, da sie zur Feuerung verwendet werden. Einzelne Stöcke gehen auch hier weit über die Waldgrenze hinauf, bis an den Rand der Terrasse Planlò (2250 m). Ein alter Mann will noch weiter oben alte Strünke gesehen haben. In der Blese grande (C_8) finden sich auch noch einige Stöcke an der Stelle, wo der Wald, wahrscheinlich durch eine Lawine, zerstört ist und von Forcella (D_8) gegen Val Parosso und Lizzun hat ein grosser Waldbrand zu Anfang des XIX. Jahrhunderts einen grossen Waldkomplex an der obern Waldgrenze zerstört. Jetzt sieht man noch die angebrannten Stämme bis zu einer Höhe von 2280 m. Die Stelle heisst „i brüšà". Auch in Bezug auf das verödete Val Marozz berichtet Lechner (Das Bergell S. 101), dass, nachdem ein Waldbrand die Abholzung vollendet habe, die Lawinen und Erdschlipfe nun freien Lauf haben. Von einem andern Waldbrand aus früherer Zeit, der zwar nicht die Waldgrenze zurückgedrängt hat, erhielt man 1899 Kenntniss, als bei einem Windfallschaden bei den „Rupi di Tarasping" ob Vicosoprano an der Nordhalde unter den Bäumen Kohlenreste zum Vorschein kamen.

* * *

Die jetzige Holzgrenze können wir auflösen in eine ganze Anzahl verschiedener Grenzlinien:

In erster Linie finden wir

1. eine ***Waldgrenze*** (Grenze des geschlossenen Bestandes),
2. eine ***Baumgrenze*** (Grenze des hochstämmigen Wuchses),
3. eine ***Krüppelgrenze*** (Grenze des Krüppelwuchses),

abgesehen von den Kleinsträuchern.

Diese 3 Grenzlinien lassen sich sodann unterscheiden in

Natürliche oder biologische Grenzen
- a) ***klimatologische*** (allgemeine) Grenze,
- b) ***orographische*** } lokale Grenzen,
- c) ***Bodengrenze*** } (Bodengrenze=edaphischeGr.)
- d) ***Katastrophengrenze*** (durch Lawinen, Waldbrand, infolge Blitzschlag etc. bedingt),

e) ***wirthschaftliche*** Grenzen.

Wald- und Baumgrenzen sind labile Linien, abhängig von zwei Faktorengruppen, von konstant und von vorübergehend wirkenden. Unter der Herrschaft der ersteren (der klimatischen, orographischen Bedingungen, sowie der Gestaltung des Bodens) steigt der Wald allmählig so weit an, als ihm diese Bedingungen erlauben. Er dringt so weit vor, als ihm die klimatischen Bedingungen gestatten, wenn nicht Hindernisse orographischer Natur oder die Bodenbeschaffenheit (mangelnde Nährstoffe, Flachgründigkeit) eine niedrigere Grenze bedingen. Indem der Wald nun von dieser Normalgrenze immer und immer wieder an einzelnen Stellen durch Naturereignisse (Lawinen, Waldbrände, durch Blitz), also im Einzelnen vorübergehende, in langen Zeiträumen immerhin mit einiger Konstanz wirkende Faktoren, zurückgedrängt, zurückgeworfen wird, entstehen die Katastrophengrenzen und über diesen bleiben, in ihren Spuren mehr oder weniger verwischt, die ***ehemaligen biologischen*** Grenzen, zu denen die Waldvegetation immer und immer wieder vorzudringen sucht.

Die Lawinen wirken an nicht geschützten Stellen Jahr für Jahr auf den Wald ein. Sie zählen also an solchen Stellen zu den konstanten Bedingungen des Holzwuchses. An mehr geschützten Lokalitäten hingegen treten sie nur in schneereichern Jahren, in grössern Perioden auf. Ihre Wirkung an solchen Stellen ist mehr vorübergehender Natur.

Die durch Blitzschlag entstandenen Waldbrände sind ein mehr zufälliger Faktor, der auch im Lauf der Jahrhunderte, obgleich er sehr stark wirkt, nicht zu einer konstanten Be-

dingung wird, wie es die Lawinen für die Alpenwaldungen sind. Für andere Vegetationsformationen, z. B. den Prairien Nordamerikas, werden Brände, die der Blitz hervorruft, zu den konstanten Vegetationsbedingungen gezählt. Auch für die Kastanienniederwälder im Tessin bilden Waldbrände einen ziemlich konstanten Faktor. *)

Neben diesen beiden natürlichen Faktoren, die die oberen Grenzen konstant oder vorübergehend zurückdrängen, wirkt an gewissen Stellen ein anderer, langsam aber sicher. Es ist der Mensch, der Bewirthschafter der Alpen, der Herr der Ziegenherden. Ihm fällt an vielen Stellen (namentlich auf der rechten Thalseite, wo sich die zahlreichen, holzverschlingenden Maiensässe befinden) der Löwenantheil im Zerstörungswerk zu (denn aufgeforstet wurde im Bergell bisher nichts). Auf der andern Thalseite, wo der Mensch weit weniger seine Hütten in der Nähe der obern Waldgrenze aufgeschlagen hat, ist auch von wirthschaftlichen Grenzen mit darüberliegenden ehemaligen Grenzen kaum etwas zu sehen. Hier steht der alte Arven-Lärchensaum über dem Rothtannenwald noch fast überall mehr oder weniger gut erhalten und es kommen da namentlich die orographische, die Boden- und die Katastrophengrenze in Frage. Rein wirthschaftliche Grenzen finden sich hier weniger. Der Baumwuchs geht an den Felsen hinauf, soweit es die Flachgründigkeit und Steilheit gestattet und die obersten Exemplare halten sich kümmerlich zwischen Felsklippen und auf Kanten, während dazwischen, in den Erosionsrinnen, vielfach Lawinenzüge zu Thal führen.

Anders an vielen Stellen des Südhanges, wo der Holzwuchs mit einem scharfen Saum des geschlossenen Fichtenwaldes am untern Rand einer schwach geneigten, keineswegs flachgründigen Terrasse aufhört, während sich 200, 300 m höher noch Arven- und Lärchenreste, Krüppel und alte Stöcke finden. Ganz das Bild einer wirthschaftlichen Grenze.

Vergleiche die Arbeit von *Freuler,* Waldbrände im südl. Tessin, Schweiz. Zeitschrift f. Forstwesen, Jahrg. 51 (1900), p. 109.

* * *



Vergleichen wir in Bezug auf die Höhe der Wald- und Baumgrenze das Bergell mit andern Thalschaften des schweizerischen Alpengebietes, so finden wir folgendes:

Die Waldgrenze von Bergell bewegt sich
auf der rechten Thalseite (Südhang) zwischen
2180 m (Cadrin) und 1800 m,
auf der linken Thalseite zwischen
2140 m (Carloccio) und 1800 m.

Im Mittel kann sie rechtsseitig auf 1950 und linksseitig auf 2000 m angesetzt werden.

Linksseitig ist die Waldgrenze viel ursprünglicher und gleichmässiger, rechts stark deprimiert durch die Weidwirthschaft.

Imhof (Die Waldgrenze in der Schweiz)*) hat sie für das Bergell nach der Siegfriedkarte auf
1990 m linksseitig und
1950 m rechtsseitig,
im Mittel auf 1970 m berechnet.

Im Engadin steht sie (nach Imhof) auf 2140 m,
im Tessin auf 1920 m (incl. Misox und Calanca),
im Wallis auf 2150 m.

In der Nordschweiz steht sie bedeutend tiefer.

Für die Hochalpen überhaupt beträgt die Zahl 1950, für die gesammten Schweizeralpen 1900 m.

Nach den Untersuchungen von Imhof wirken auf die Wald- und Baumgrenzen erhöhend die Massenerhebungen der Gebirge, ein Faktor, der uns die höhere Quote des Engadin und des Wallis gegenüber Bergell und Tessin erklärt. Christ führt die Depression hauptsächlich auf die grossen Niederschlagsmengen zurück, die im Tessin und Bergell den Wald in denselben Höhen nicht mehr gedeihen lassen, in denen er im Wallis zum Beispiel noch fortkommt. Imhof (S. 273) will durch die hohe Niederschlagsmenge, die namentlich für die rechte Thalseite des Bergell in Betracht komme, die Depression der rechten gegenüber der linken Seite erklären. Er sagt ferner: „Auf der Südseite steigen die Gebirge mit ausser-

---

*) In *Gerlands* Beiträgen zur Geophysik, Bd. IV, Heft 3, Leipzig 1900.

ordentlicher Schroffheit als kahle Felspyramiden empor, wie kaum anderswo in den Schweizeralpen. Der Wald wird darum hier vielfach in seiner Entwicklung beeinträchtigt und findet oft eine orographische Grenze weit unterhalb der klimatischen, so z. B. im Val Bondasca. Da wo umgekehrt der Boden sanfter gestaltet ist, springt der Wald sofort in grössere Höhen." Dazu ist zu bemerken, dass die Waldgrenze auf der linken Seite eine zum grössten Theil natürliche (theils klimatische, theils orographische) ist, während auf der rechten Thalseite die natürliche Grenze an den meisten Stellen längst verschwunden ist und die wirthschaftliche die Hauptschuld an der Depression trägt. Der Einfluss der grössern Niederschläge mag dazu kommen, hätte aber allein kaum vermocht, die Grenze hier unter die klimatische der linken Seite herunter zu drücken. Gerade die sanfter ansteigenden Hänge der rechten Thalseite werden von Weideflächen eingenommen und nur an steilern Partien, auf absolutem Waldboden, wird die natürliche Waldgrenze noch zum Theil erreicht. Diese wenigen Punkte rechts zeigen gegenüber der linksseitigen Waldgrenze keine Depression (siehe das Längenprofil).

Imhof gibt die Schneegrenze für die Süd-Bergellergruppe auf 2750 m mit einer Differenz von 750 m gegenüber der Waldgrenze an. Diese Differenz ist um 100 m geringer als die mittlere Differenz für die Schweiz, woraus zu schliessen ist, dass die Depression der klimatischen auf die orographische Waldgrenze trotz der Steilheit des linken Hanges keine sehr grosse sein kann gegenüber andern Gegenden, die Differenzen bis zu 1000 m aufweisen.

Absolut ist die rechtseitige Waldgrenze (Südhang) gegenüber der linksseitigen deprimiert. Ob sie es auch relativ, nur in Bezug auf die natürliche klimatische Waldgrenze ist, lässt sich bei der starken Rodung auf der rechten Seite nicht mehr bestimmen. An den Ursachen einer solchen Depression könnten die grössern Niederschläge und der Wind rechts, die grössere Massenerhebung links (Albigna-Disgraziagebirge) links betheiligt sein.

4.

Die Waldwirthschaft des Bergell.

Historische Entwicklung und Eigenthumsverhältnisse.

Die Besiedlung des Bergell durch Menschen geschah jedenfalls in praehistorischer Zeit. Aus dem Thal ist zwar nur ein Fund (Spino?) bekannt, der der vorrömischen Zeit zugewiesen wird.

Aus der römischen Epoche stammt die Strasse, die das Thal hinaufzog, bei „Punt alta“ (Coltura) die Maira überschritt und über den Maloja einerseits, anderseits über den Septimer führte, wo sie heute noch erhalten ist. Ihre Konstruktion spricht nicht für mittelalterliche Provenienz. Das Itinerar Antonius zeigt auf der Strasse durchs Bergell einen Ort Murum, den man schon für Porta (Castelmur), aber auch schon für das Castelmur am Silsersee in Anspruch genommen hat. Keine Ansicht hat den vollkommenen Beweis für sich, dass am betreffenden Ort wirklich eine römische Niederlassung gewesen sei, doch sprechen die wichtigeren Gründe für Porta.

Die weitere Besiedlung geschah nach Art der Dorfverfassung; bis heute ist der meiste Boden Gemeindebesitz oder doch wenigstens Eigenthum der Bürgergemeinde geblieben. So die Alpen, die Buschwaldungen zum grössten Theil, ebenso fast alle Hochwälder (mit Ausnahme der Kastanienselven).

Seit Karls des Grossen Zeit gehörte das Bergell zum deutschen Reich. 881 wurde es von Ludwig dem Deutschen gegen Güter im Elsass an den Bischof von Chur getauscht. Otto I. bestätigte diesen Tausch.

1024 schenkte Kaiser Heinrich II. den Thalbewohnern die Forste und das Jagdrecht, indem er sie zugleich als reichs-

unmittelbar erklärte; doch wurde die Verwaltung zwölf Jahre später dem Bischof von Chur überlassen. 1179 aber erhielt das obere Bergell auf ein Bittgesuch Rud. von Castelmur von Friedrich Barbarossa freie Jagd und Fischerei, sowie das Recht auf Bergbau zurück.

Das ganze Mittelalter hindurch und bis in unser Jahrhundert hinein hatte das Bergell eine grosse Bedeutung als Handelsweg, der sich von Cleven (Chiavenna) aus das Thal hinauf, einerseits über den Septimer, anderseits über den Maloja ins Oberengadin und von dort über den Julier, den Albula oder Flüela nach Chur und die Nordschweiz zog. Dieser Transitverkehr brachte den Thalbewohnern Wohlhabenheit, die noch dadurch gesteigert wurde, dass die Bewohner vielfach bis auf den heutigen Tag in jungen Jahren die heimische Scholle, resp. die heimischen Alpen und Wälder verliessen, sich, wie die Bündner überhaupt, in der weiten Welt draussen ein gutes Stück Geld verdienten, das sie in der Regel im Heimatthal verzehrten. In Bezug auf den verfügbaren Ackerboden entstand so eine relative Uebervölkerung, die zu einer unendlichen Zerstückelung des Ackerbodens führte, die schon Kasthofer bei seiner Reise durch's Bergell im Jahr 1825 aufgefallen ist. Seither ist die Theilung vielfach noch weiter gegangen, so dass man heute (z. B. in Soglio) Grundstücke von 12, 15, 20, ja sogar von 8 und 10 m^2 Flächeninhalt sehen kann. Es sind das ehemalige Getreide- oder Kartoffeläcker, die infolge Rückganges des Ackerbaues meist in Wiesen umgewandelt worden sind.

Dieselbe Theilung erstreckt sich auch auf Häuser und die überall zerstreuten Ställe. So gibt es Ställe mit einer ganzen Anzahl von Theilhabern, denen z. B. $^1/_2$, auch $^1/_8$, $^3/_8$, $^1/_{16}$ etc. des Stalles gehören. Sehr anschaulich zeigen das die zahlreichen, verschieden grossen Miststöcke vor den Ställen, da die betreffenden Ställe vom Vieh der verschiedenen Theilhaber zu verschiedenen Zeiten und verschieden lange benutzt werden. Wie die Bevölkerung anderer Alpenthäler, so führen auch die Bergeller zum Teil ein Nomadenleben, indem sie bald im Dorf, bald auf verschiedenen Maiensässen wohnen und ihr Vieh bald dort, bald in den Ställen im Kastanienwald unterbringen.

Die Bewohner des Bergell, meist gross gewachsene Leute (Soglio), zählen sich zur reformirten Kirche. Sie sprechen einen sich ans Romanische anlehnenden Dialect. Die Schriftsprache ist das Italienische, in welcher Sprache der Schulunterricht ertheilt wird.

Die Bevölkerungszahl des Bergell ist seit Anfangs des Jahrhunderts bis 1860 von 2200 auf 1638 Köpfe zurückgegangen; die Ursache mag zum grossen Theil in der gleichzeitigen Abnahme des Transitverkehrs durch's Bergell zu suchen sein. 1888 zählte der Kreis 1814 Einwohner. Das Thal bildete ursprünglich eine einzige Thalgemeinde, die sich dann in Sopraporta und Sottoporta theilte. Die Scheide bildete die Thalschwelle von Porta. Die Theilung gieng dann weiter und im Anfang des XIX. Jahrhunderts finden wir in Obporta bereits 3, in Unterporta 2 Gemeinden, die ihren Grundbesitz immerhin noch nicht ganz gegenseitig ausgeschieden hatten. Diese 5 politischen Gemeinden sind:

1. Casaccia mit Maloggia und Isola;
2. „Le chiese del pont (über die Albigna) in dentro“ = Vicosoprano mit S. Cassian, Pongello und Roticcio;
3. „Le chiése del pont in fuori“ = Borgonovo mit Stampa und Coltura mit Montaccio und Caccior;
4. „Il commune di quà dell' aqua (oder della Mera)“ = Soglio mit Spino und Castasegna (das sich später loslöste);
5. „Il commune di là dell' aqua“ = Bondo mit Promontogno.

Die Waldungen der 6 Gemeinden sind zum grössten Theil ausgeschieden. Nur Bondo und Castasegna besitzen noch einen gemeinsamen Wald, den Bosco della Convenzione gegenüber Castasegna. Ende der 1860er Jahre theilten Vicosoprano und Stampa den Settimawald, der von der Rüfe Canaletta bei S. Gaudenzio und linksufrig von der Rüfe Valair bis zur Grenze des Engadins reichte und zu einem Siebtel Casaccia gehörte. Dieser $^{1}/_{7}$ war schon früher ausgeschieden.

Die jetzige Gemeindeeintheilung ist folgende:

1. ***Casaccia;***
2. ***Vicosoprano*** mit Löbbia, Pongell und Roticcio;

3. *Stampa* mit Isola, Maloggia, Borgonovo, Stampa, Coltura, Montaccio und Caccior sammt dem Val Muretto, Val Fedoz, Maroz fuori und Alpicolla;
4. *Soglio* mit Spino, Sottoponte, Deganeccio und den rechtsseitigen Maiensässen bis Castella, sowie Val Campo, Maroz dentro und jenseits der Wasserscheide, im Avers, Sovrana und Preda;
5. *Castasegna;*
6. *Bondo* mit Promontogno und dem Bondascathal.

Die Bergellergemeinden gehören mit zu den reichsten des Kantons Graubünden. So besitzt Bondo ein Gemeindevermögen von 1227 Fr., Vicosoprano von 965 Fr., Stampa von 781 und Casaccia von 738 Fr. pro Kopf der Bevölkerung. An Privatvermögen pro Kopf befindet sich in Castasegna 7139 Fr., in Vicosoprano 5392 Fr., in Stampa 4046, in Bondo 3298, in Casaccia 2307 und in Soglio 1046 Fr. Der Werth des Viehstandes bewegt sich zwischen 100 und 300 Fr. pro Einwohner (Soglio 298 Fr.).

Staatswälder besitzt der Kanton im Bergell keine. Privatwälder sind die Kastanienwälder, einzelne Waldstreifen längs der Thalsohle und einzelne kleinere Parzellen um die Maiensässe. Anfangs des 17. Jahrhunderts kamen einige Privatwaldcomplexe, namentlich im Bosco grosso (A_6), von Bondo durch Aussterben der Eigenthümer infolge der Pest in Gemeindebesitz. Seit 1876 werden die Gemeindewaldungen (Eigenthum der Ortsbürgergemeinden) von den Einwohnergemeinden verwaltet, doch haben meist die Bürger in der Benutzung Vorteile (niedrigere Taxen bei Holzbezug, grössere Weideberechtigung beim allgemeinen Weidgang, der als allgemeine Servitut Gemeinde- und Privatboden umfasst).

Eine zielbewusste Forstwirthschaft nahm im Kanton ihren Anfang nach dem Erscheinen von Kasthofers erster Alpenreise (1822), die auch Bünden berührte. Schon 10 Jahre vorher waren im „Neuen Sammler“ Artikel forstlichen Inhalts erschienen (VII. Heft 1812). Das Resultat war eine kurze grossrätliche Verordnung gegen übermässiges Abholzen ganzer Waldungen. Ihr folgte 1827 eine solche gegen übermässiges Harzscharren mit Verbot der Harzausfuhr. Infolge der Wasser-

verheerungen von 1834, die hauptsächlich den ausgedehnten Kahlschlägen zugeschrieben wurden und wobei im Bergell namentlich Casaccia arg zu leiden gehabt hatte, kam es 1836 zur Anstellung eines kantonalen Forsttechnikers und zur Unterstellung eines Theils der Waldungen unter die Aufsicht der Regierung. Das folgende Jahr brachte die Anlage von Pflanzgärten und die Einführung von forstlichem Unterricht an der Kantonsschule von Chur, der aber bald wieder fallen gelassen wurde. 1839 sodann wurde eine kantonale Forstordnung angenommen, nach der jede Gemeinde eine Forstverwaltungsbehörde einzusetzen, mindestens einen Waldhüter anzustellen und eine Gemeindewaldordnung einzuführen hatte. (Im Bergell waren diese Forderungen, freilich auf die Bannwaldidee zugeschnitten, schon seit Jahrhunderten verwirklicht.) Auch wurde der Weidgang in Culturen und natürlichen Verjüngungen, sowie das Abholzen von Schutzwäldern zum Verkauf, verboten. Es folgten 1843 und 1845 Beschlüsse, die zum Theil heute noch blos auf dem Papier stehen, nämlich betreffend unentgeltliche Verabreichung von Feldsamen an die Gemeinden und Behirtung der Ziegen während des Weidgangs.

Schon Anfangs der 40er Jahre wurde im Bergell (wie auch im Oberhalbstein, im Puschlav und Calanca) eine Massregel eingeführt, die bei dem starken Holzhandel mit dem waldärmern Italien wohl zum grössten Theil als die Ursache der heutigen guten Bewaldung des Bergell anzusehen ist: die Controlle der Holzausfuhr. Das zur Ausfuhr zu schlagende Holz muss forstamtlich angezeichnet und zu Castasegna bei der Ausfuhr von den Zollbeamten verifizirt werden. Diese Controlle erstreckt sich auch auf das Kastanienholz aus den Kastanienselven. In den 40er Jahren bezog die Thalschaft den Zoll eine Zeit lang selbst, jetzt fliesst er in die kantonale Forstkasse. Der Werth des jährlich ausgeführten Holzes schwankte von 1855 bis 1868 von 50,000 Fr. bis 88,400 Fr.

Um der Uebernutzung der Waldungen zu begegnen, sind die Gemeinden auf verschiedene Weise vorgegangen. Bondo hat an Prämien für Abschaffung der todten Holzzäune schon bedeutende Summen ausgegeben. In die Forststatuten

hat man nach und nach in den verschiedenen Gemeinden Bestimmungen aufgenommen, zuerst, dass bei Erstellung von Ställen die Eckpfeiler des Unterstalls, dann der gesammte Unterstall, später sogar, dass zudem die Eckpfeiler über dem Unterstall aus Stein zu erstellen seien.

Aehnliche Bestimmungen gelten für den Bau von Wohnhäusern und von Caschinen im Kastanienwald. Die Bedachung ist im ganzen Thal, begünstigt durch das Vorkommen des leicht spaltbaren Glimmerschiefers, eine harte.

Bewirthschaftung.

Eine Regelung der Holznutzung treffen wir im Bergell schon im 16. Jahrhundert, indem in den Bannwäldern (Boschi tensi, tensiti o banditi, kurzweg Tens oder Tenz genannt) jede Nutzung, theilweise auch das Sammeln der lebendigen Bodendecke, der Tannzapfen, das Harzscharren, verboten war. Alles, was nicht gebannt war, war dem Freihieb preisgegeben, so dass die einen Waldungen dem Verderben ausgesetzt waren durch Uebernutzung, die andern durch unrationelles, den Jungwuchs erstickendes Ueberreifwerdenlassen des Holzes. Die Institution der Bannwälder dauerte bis 1844.

Aus der Zeit der Bannwaldidee ist jetzt noch genug überständiges Holz vorhanden. Da finden sich namentlich in höhern, schwer zugänglichen Halden des Nordhanges über Bondo, mehr noch über Stampa, auch in der Bondasca Bestände von Urwaldcharacter. Uralte Weiss- und Rothtannen stocken zwischen den Felsen oder liegen vermodernd quer über Felsblöcke. Auf den verwesenden Stämmen wächst, soweit das Licht es gestattet, ein fröhlicher Jungwuchs. Im Uebrigen ist der Boden, das heisst die feuchten Felsen mit Moos, Heidel- und Preisselbeeren dicht bedeckt. Kümmerlich rankt sich eine krüpplige Birke oder ein strauchartiger Vogelbeerbaum dem Licht entgegen, das zumeist von den alten Nadelbäumen abgefangen wird. Nur wo durch den Sturz eines alten Stammes genügend Licht in den Bestand eintritt, vermag der Jungwuchs zu gedeihen und mit ihm die vereinzelten Sträucher. Solche urwaldähnliche Stellen finden sich

jedoch nur in beschränkter Ausdehnung an schwer zugänglichen Stellen. Sonst sind durch die Runsen schon viele der Waldriesen zu Thal geschickt worden.

Jetzt muss alles grüne Holz, das zum Schlage kommen soll, forstamtlich angezeichnet werden. Mit dem Oberengadin und dem Puschlav zusammen bildet das Bergell einen Forstkreis (Samaden). Obporta und Unterporta haben je einen Revierförster (guarda boschi). Die einzelnen Gemeinden haben keine besondern Waldhüter, sondern Feldhüter (Saltair), denen auch forstpolizeiliche Befugnisse zukommen.

Dürres Holz darf von Privaten gesammelt werden, auch grösseres Windfallholz. Je nach der Gemeinde ändert die Zahl und Stärke von Dürrholz, das ohne spezielle Bewilligung des Guardaboschi oder der Forstcommission genommen werden kann.

In Vicosoprano z. B. ist das Sammeln von todtem Holz ohne Anwendung von Instrumenten in Waldungen I. Klasse (Schutzwald) gestattet; in Wäldern II. Klasse darf todtes Holz bis 20 cm Stärke mit Instrumenten, in III. Klasse auch Windfallholz bis zu 3 Stück genommen werden. In andern Gemeinden gelten ähnliche Bestimmungen.

Brenn- und Bauholz wird gegen Taxen abgegeben, und zwar sind die Taxen verschieden für Ortsbürger, ansässige Schweizerbürger, ansässige Ausländer und auswärts Wohnende. Jede Gemeinde hat darüber ihre besondern Bestimmungen, die in den Forstreglementen niedergelegt sind. Die Laubhölzer (Busch) unterliegen noch theilweise dem Freihieb, ausgenommen ist theilweise die Birke.

Die Bewirthschaftung geschieht an Hand von provisorischen Wirtschaftsplänen aus dem Anfang der 70er Jahre. Blos Bondo hat einen definitiven Wirthschaftsplan auf Grund einer genauen Waldvermessung seit 1884.

Die Hiebe erfolgen in gruppenweisem Femelschlag, nur selten im Plenterbetrieb. Kahlschläge werden blos in den Erlenwaldungen und auch da nur in geringer Ausdehnung geführt. Reinigungshiebe und Durchforstungen werden höchstens in unmittelbarer Nähe der Dörfer ausgeführt, wie überhaupt die ganze Bewirthschaftung höchst extensiver Art ist.

Windwurf und Schneedruck haben in den letzten Jahren die Wirthschaft besonders von Stampa und Vicosoprano beeinflusst.

Schneitelbetrieb kommt auf Privatboden mit Ausnahme an der Kastanie höchstens in Unterporta an ganz vereinzelten Eschen und Eichen vor. Bei grossem Heumangel werden Rothtannen auf Aeste zu Futterzwecken genutzt. Jenseits der Grenze (Sommasasso) wird bedeutend mehr geschneitelt.

In den einzelnen Gemeinden sind die Waldungen, je nach Lage und Bedeutung, für den Bodenschutz in 2 oder 3 Klassen getheilt: Die Wälder erster Klasse, der eigentliche Schutzwald, umfassen einen Theil der alten Bannwaldungen. Sie zeichnen sich aus durch: strengere Controlle des Holzbezugs, schärfere Bussen bei Frevel, engere Grenzen für das Sammeln von Dürrholz, höhere Taxen beim Holzbezug, höhere Umtriebszeit und Verbot der Weide und des Sammelns von Laub und Gras. Diese Schutzbestimmungen gelten jedoch nicht alle für sämmtliche Wälder I. Klasse. Auch gibt es Schutzwälder, wo trotz Weideverbot benagte Rothtannen und Lärchen in Menge zu sehen sind.

Zum Terrainschutz werden an steilen Halden meterhohe Stöcke stehen gelassen; besondere Verbauungen sind mit Ausnahme einer solchen am Frachiccio, die sich nicht bewährt hat, und einiger Mauern zum Schutz der Malojastrasse, keine ausgeführt worden.

Für den rationellen Holztransport wird wenig gethan. Eigentliche Waldstrassen existiren keine mit Ausnahme derjenigen ins Albignathal und einer bei Bondo. Ausser der Landstrasse vermitteln die fahrbaren Strassen nach Soglio, von Bondo ins Bondascathal bis Larett, von Maloja nach Cavloccio und die Strasse nach Roticcio und von dort dem rechten Mairaufer entlang aufwärts den Holztransport. Die Gemeinde Bondo besitzt einen Draht für Brennholztransport. Im Uebrigen geschieht alle Befördeıung des Holzes mittelst Holzriesen und zwar theils im Sommer, theils im Herbst, vielfach aber im Winter auf dem gefrorenen Boden. Dass dabei ein grosser Theil des ausgebeuteten Materials verdorben wird und zum Wert von Brennholz herabsinkt, ist selbstverständlich.

Einzelne Gemeinden exportieren ziemlich viel Holz. So steht der Export von Bondo ungefähr auf der Höhe des Verbrauchs in der Gemeinde selbst, während Soglio fast gar nichts ausführt. Nach Italien werden namentlich Lärchen, nach dem Oberengadin hauptsächlich Rothtannen ausgeführt.

Wie schon oben angeführt, muss alles über die Landesgrenze exportierte Holz forstamtlich gezeichnet sein. Diese Controlle bezieht sich auch auf Kastanienholz. Ende der 50er Jahre hatte sich das bündnerische Forstpersonal auf den Standpunkt gestellt, die Kastanienselven seien auch Wälder und als solche in forstlichem Betrieb zu bewirthschaften, d. h. für die Fällung eines Kastanienbaumes sei forstamtliche Erlaubniss nöthig. Jetzt existirt diese Controlle nur noch für die zu exportierenden Kastanienbäume.

Die Preise für Roth- und Weisstannenholz waren in den letzten Jahren 12—15 Fr., an der Landstrasse angenommen, wobei die Käufer die Rothtanne bevorzugen. Lärchenholz gilt in Unterporta ca. 20 Fr., in Obporta 25 Fr. der m^3, für ausgewählte Stämme jedoch wurde schon bis 60 Fr. pro m^3, im Walde angenommen, bezahlt, ein Beweis, dass im Bergell die Waldwirthschaft, speziell die Cultur der Lärche, kein unrentabler Betrieb ist.

Im Bergell bestehen, oder besser bestunden auch einige Pflanzgärten, so einer in Soglio, einer in Bondo und einer im Plan di Folla (Cavril). Derjenige von Soglio wird jetzt als Heuwiese benutzt, der von Bondo ist verunkrautet und nur der dritte steht noch in forstlichem Betrieb. Doch sind früher, wenn auch nicht in ausgedehntem Mass, künstliche Pflanzungen und Saaten gemacht worden, so namentlich einige Plätzesaaten von Lärchen im Bosco Ganda und Bosco tenso von Soglio, bei Borgonovo, etwas Arvenpflanzung in der Bondasca und etwas Arvensaat in den Kehren von Maloja. Letztere führte zu keinem Resultat. Von einigen österreichischen Schwarzföhren, die bei Borgonovo gepflanzt wurden, hat die Rüfe alle bis auf eine weggerissen. Eine andere künstlich eingebrachte Holzart ist die Robinie, die an der Strasse bei Spino und unterhalb Soglio in geringer Anzahl gepflanzt wurde und gut gedeiht.

Künstliche Saat und Pflanzung hat somit den ursprünglichen Pflanzenbestand der Bergellerwaldungen fast unmerklich verändert. Um so mehr Einfluss auf die Zusammensetzung, namentlich aber auf die Ausdehnung des Waldes haben dafür die Weide, namentlich der ungeregelte allgemeine Weidgang der Ziegen in der Nähe der Dörfer, sowie an der obern Waldgrenze ausgeübt. Es mag auch zum grossen Theil den Weideverhältnissen früherer Zeiten, daneben aber entschieden auch rein pflanzenoekologischen Verhältnissen zuzuschreiben sein, dass gewisse Waldungen, namentlich bei Borgonovo und Stampa, früher fast reine Rothtannenwälder, mehr und mehr mit Lärchen durchsetzt werden, so dass es den Anschein hat, es könnten diese Wälder sich mit der Zeit den reinen Lärchenwäldern nähern. Da aber umgekehrte Beispiele gerade in derselben Gegend ebenfalls existiren, so wird es schwer halten, die ursprüngliche Waldvegetation zu reconstruieren, da zudem aus alten Urkunden, Forstordnungen etc. über Zusammensetzung der Waldungen fast keine Nachrichten zu schöpfen sind. Die jetzt reinen Rothtannenwälder der Sonnenseite haben die Stelle früherer gemischter Nadelwaldungen eingenommen. Die oberen Streifen, die neben der Fichte die Lärche und Arve beigemischt enthalten haben, sind verschwunden. Sie haben der Weide, der Alpwirthschaft weichen müssen. In tiefern Lagen von ca. 1300—1800 m war, nach den einzelnen Relicten zu schliessen, die Weisstanne der Rothtanne beigemischt, wenn auch nicht so stark, wie auf der Schattenseite. Ihre Jungwüchse sind dem Zahn der Ziege erlegen und die Rothtanne allein vermag jetzt das Feld zu behaupten. Der Rückgang der Weisstanne auf der rechten Thalseite mag sich dadurch gesteigert haben, dass mit der Verminderung dieser Schattholzart auch die Bodenfeuchtigkeit, wenn auch nur um ein Weniges, abgenommen hat, so dass dadurch die Existenzbedingungen dieses Baumes sich hinwiederum verschlechterten.

Ob an den Stellen, die heute der Busch bedeckt, früher ein aus grössern Bäumen bestehender Wald gestanden habe, der durch die Ziegenweiden zum Busch herabgedrückt wurde, ist zu bezweifeln. Der Busch stockt auf sehr flachgründigem

Boden, meist aber auf Geröllhalden, wie z. B. westlich von Soglio, wo seine Unterlage von einer regelmässigen Geröllhalde (60 % Neigung), bestehend aus grössern und kleinern Glimmerschieferplatten und -blöcken, gebildet wird. Durch die immerfort niederfallenden Steine scheint die Holzvegetation hier am richtigen Gedeihen gehindert zu sein. Dass wir es mit einer blos durch Ziegenweide zurückgehaltenen Waldvegetation zu thun haben, ist unwahrscheinlich. Freilich, so lange die Ziegen den Busch beweiden, ist an eine rationellere Bewirthschaftung dieser Holzformation nicht zu denken.

Die Lärchenstreifen am untern Waldsaum, oder als untere Begrenzung des Nadelholzwaldes gegen den Kastanienwald auf der linken Thalseite, bei Stampa und Bondo, ist wohl nicht allzualt. Er ist natürlich entstanden an Orten, die, wie z. B. bei Bondo, Kasthofer vor 80 Jahren als ziemlich verwüstet anführt. Theils auf dem verwundeten Boden. theils auf Weideland siedelten (und siedeln sich heute noch) Lärchen an, die eine Zunahme der Waldungen am untern Saum der Nadelholzzone herbeigeführt haben.

Im Ganzen ist zu resümieren, dass durch die Einwirkungen des Menschen auf die Waldverhältnisse diese sich namentlich dadurch veränderten, dass die obere Waldgrenze durch directes Abholzen zurückgedrängt wurde, ohne dass durch Aufforstung nackter Stellen neuer Wald gegründet worden wäre. Da die Beschädigungen des Waldes durch Ziegen ebenfalls auf das Conto des Menschen zu setzen sind, so ist zu sagen, dass bis jetzt die Einwirkung des Menschen keine vermehrende, auch keine merklich variierende, sondern eine rein reduzierende gewesen ist.

Beziehungen zwischen Forst- und Alpwirthschaft, besonders Ziegenweide.

Wie fast überall in den Alpen, so hat auch im Bergell die Alpwirthschaft die Vertheilung und Zusammensetzung der Holzbestände stark beeinflusst. Ein Blick auf die Karte zeigt uns die waldleeren Stellen um und oberhalb der Hütten so vieler Maiensässe und Alpen. Das Val Marozz ist vollends

ganz waldlos. Braucht der Aelpler Holz zur Feuerung, zum Bau der Hütte oder zur Herstellung von Geräthen, so holt er es ungern von unten, aus dem geschlossenen Bestand. Es ist ihm bequemer, die nöthigen Stämme oberhalb der Hütte zu fällen und nach unten zu schaffen. So verschwindet zuerst der Zusammenhang des Bestandes ob der Hütte, indem bald grosse Stämme, vielfach aber junges, wuchskräftiges Stangenholz herausgenommen wird, dann verschwinden auch die noch brauchbaren einzelnen Stämme, bis schliesslich nur noch krüpplige, kümmerliche Exemplare zurückbleiben, die dann zudem vom Wind weit mehr zu leiden haben (siehe Windformen der Lärche Taf. 3, Fig. 10—13, als vorher, da sie sich in einigermassen geschlossenem Bestand befanden. Auf Zocchetta (C_8), das hart über dem geschlossenen Fichtenwald liegt, habe ich den Strunk einer alten Arve gesehen, die von oben, wo nur noch einige Lärchenkrüppel und die letzten Reste von Arven stehen, heruntergeholt worden war, um als Feuerungsmaterial zu dienen. Wo um die Hütten genügend Juniperus nana, der vielfach zum Feuern verwendet wird, wächst, da erhalten sich auch die letzten Baumreste oberhalb den Hütten am längsten.

Neben diesem directen Zurückdrängen des Waldes durch den Menschen steht der Schaden, den das Vieh durch Fuss und Zahn, namentlich die Ziegen durch Benagen der Zweige und durch Schälen erzeugen. Die meisten Schädigungen kommen auf Rechnung des allgemeinen Weidganges der Ziegen im Winter, dem nur einzelne Waldungen fast ganz entzogen sind, so die linkseitigen Hänge bei Borgonovo, wo sich auf der Brücke ein Gatter befindet, damit die Ziegen auf dem rechten Ufer bleiben, sowie der Bosco Ganda ob Spino. Im Bosco della Convenzione, gegenüber Castasegna, ist die Weide eigentlich auch verboten. Dieser Wald gehört den Gemeinden Bondo und Castasegna gemeinsam. Gegenwärtig will Bondo das Verbot halten, während Castasegna die Weide gestatten will.

Wer in Bondo von seinem Grundstück die Servitut des allgemeinen Weidgangs ablösen will, hat mit Erlaubniss der Gemeinde 10 Rp. pro m² Bodenfläche zu bozahlen.

Auch in andern Gemeinden, z. B. in Soglio, ist Ablösuug möglich.

Der allgemeine Weidgang der Ziegen beginnt in Obporta am 9. October, in Soglio am 22. October. Früher wurde der Ziegenhirt jeweilen an diesem Zeitpunkt entlassen; jetzt aber bleibt er meist noch so lange in Function, als die Ziegen noch ausgehen können. In Soglio findet private Hirtschaft statt bis nach Einsammeln der Kastanien oder zum Schneefall. Werden die Ziegen aber an schönen Wintertagen, oder, was für den Wald noch schlimmer ist, im Frühjahr ausgetrieben, so stehen sie unter keiner Hut. In Stampa und Borgonovo gehen sie fast den ganzen Winter aus. Dann weiden sie in den Gebüschen auf der Sonnenseite, da die linke Thalseite für sie gesperrt ist. Doch brechen sie oft im Frühjahr dorthin durch und richten durch Schälen an Lärchenjungwüchsen gehörigen Schaden an.

Im Allgemeinen bleiben die Ziegen sonst im Winter 2 bis 3 Monate im Stall, wo sie mit Heu gefüttert werden. Laub wird nur spärlich als Ziegenfutter benutzt. Auch Wildheu wird im Bergell fast nur in Soglio und Castasegna gesammelt.

Im Jahr 1871 wollte man dem allgemeinen Weidgang durch eine kantonale Gesetzesvorlage ein Ende machen. Mit 7590 gegen 3055 Stimmen wurde das Gesetz abgelehnt.

Der allgemeine Weidgang nimmt in Stampa jeweilen mit dem 23. April ein Ende. Von diesem Zeitpunkt an werden die Ziegen täglich, mit Ausnahme ganz schlechter Witterung, ausgetrieben und steigen unter Führung des Ziegenhirten zu ihren Weideplätzen empor, um am Abend wieder zurückzukehren. Die Ziegen eines jeden Dorfes bilden eine Heerde.

Die Ziegenzahl der einzelnen Dörfer ist folgende:

Casaccia-Maloggia	ca.	80	Stück.
Vicosoprano-Roticcio . . .	„	230	„
Borgonovo	„	140	„
Montaccio-Caccior	„	80	„
Stampa-Coltura	„	230	„
Bondo-Promontogno . . .	„	150	„
Soglio	„	150	„
Castasegna	„	100	„

In Bondo ist jede Schweizerfamilie zum Halten von 10, jede ausländische Familie zum Halten von 5 Ziegen berechtigt.

Die Ziegen des Bergell sind zum Theil gehörnt, zum Theil ungehörnt.

Mit Rücksicht auf den Kastanienwald, den die Ziegen von Castasegna passieren müssen, ohne aber darin weiden zu dürfen, werden ihnen die Zähne mit einer Zange etwas abgebrochen und gefeilt, damit sie nicht entrinden können. Auch in Bondo wird diese Vorsichtsmassregel seit 1852 alljährlich Ende October, wenn die Behirtung aufhört, auf Kosten der Gemeinde vorgenommen. Zweige können die Ziegen dann immerhin abbeissen, jedoch können sie nicht schälen. In der benachbarten Lombardei ist diese Massregel ebenfalls üblich.

Das Beweiden des Privatbodens durch die Ziegen des betr. Grundbesitzers wäre im Bergell absolut ausgeschlossen wegen der Parzellierung des Bodens.

Die Grossviehweide ist von der Ziegenweide nicht scharf geschieden, doch suchen die Ziegen meist die unzugänglicheren Stellen auf. Alle eigentlichen Alpen, mit Ausnahme von Cavloccio, liegen über der jetzigen Waldgrenze. Die Beschädigungen durch das Rindvieh sind nicht sehr bedeutend, da dasselbe die Gräser den Holzpflanzen vorzieht.

Neben dem Grossvieh und den Ziegen besitzt jedes Dorf seine Schafheerde, die den ganzen Sommer auf entlegenen Alpen, z. B. im Avers und Val Fedoz) zubringt. Die Schafweide steht mit dem Wald nur insofern in Beziehung, als diejenigen Gebiete, die den Schafen zum Weiden zugewiesen sind, keine Ziegen (resp. Grossvieh) ernähren), wodurch letztere mehr auf den Wald angewiesen sind.

Dasselbe gilt von den Bergamaskerschafen. Wie überhaupt in Bünden, so sind auch im Bergell eine ganze Anzahl Alpen (so Sciora, beide Marozz, Val di Roda, Mortaira, Albigna, Plancanin und Val di Forno) an lombardische Hirten, sog. Bergamaskerhirten (Tašíns = Tessiner, Leute aus dem Flussgebiet des Tessin) verpachtet, die diese Alpweiden mit Grossvieh und Schafen, theils auch mit Schafen allein bestossen.

Diese Bergamasker sind im Ganzen reinliche, abgehärtete, frugal lebende Leute, pünktlich und sorgfältig in ihrem Beruf. Diese Eigenschaften werden ihnen schon Anfangs dieses Jahrhunderts zuerkannt. Damals (sie hatten beide Marozz, Prasignola, la Sassa und Plaulò gepachtet, welche Alpen sie mit ca. 1500 Schafen beweideten) kam man zum Schluss, dass sie die Alpen durch allzustarken Besatz übernutzen und grossen Gewinn aus dem Lande davontragen. Kasthofer aber fand 1825 im Gegentheil, dass sie die Alpen schonen, indem sie wenig auftreiben. Er erwähnt auch, dass sie die Alpen Generationen hindurch pachten (sie werden schon 1546 und 1553 erwähnt), was für nachhaltige Benutzung spricht. Auch jetzt gelten die Bergamaskerhirten allgemein als sorgfältige Hirten, die gute Hut halten, häufig die Weidestellen wechseln und so die Alpen schonen. Sie treiben weniger Raubwirthschaft als die Einheimischen oder die Italiener aus den nächsten Dörfern. So hat Soglio zum Hüten seiner Schafheerden einen Bergamaskerhirten angestellt. Doch sollen die Bergamaskerschafe, als die schwereren, durch den Fuss grösseren Schaden stiften, als die einheimischen. Wenn die Bergamaskerhirten jetzt immer mehr aus dem Kanton herausgedrängt werden, so geschieht dies im Interesse der Verminderung der Seuchengefahr.

In frühern Zeiten hatte, wie Kasthofer erwähnt, die Thalschaft Bergell das Recht, ihre Schafheerden auf der Fläche von Fuentes (piana d'espagna) am Eingang des Veltlin weiden zu lassen.

Der Haupteinfluss, den Alpwirthschaft und Viehzucht auf den Wald ausüben und ausgeübt haben, liegt in der Reutung um die Maiensäss- und Alphütten, damit in Zusammenhang in der Depression der obern Waldgrenze, in dem Durchtreiben der Ziegen durch den Wald im Sommer und im allgemeinen Weidgang im Winter. Der erste Punkt wirkt namentlich auf die Ausdehnung des Waldes; auf die Zusammensetzung insofern, als dadurch namentlich die obern Waldränder betroffen werden, was einen Rückgang der Lärche und namentlich der Arve bedeutet. Dem Durchtreiben der Ziegen durch den Wald verdanken die Verbissfichten ihre

Entstehung, die jungen Tannen gehen vielfach ein und aus jungen, zum Theil geschälten Lärchen entstehen krumme Bäume mit minderwerthigem Holz (Beispiel Stampa, Borgonovo). Dem allgemeinen Weidgang im Winter verdankt der Buschwald, diese forstlich minderwertige Bestandesart, ihre Existenz. Im Busch halten sich die Ziegen im Winter am liebsten auf; denn hier finden sie Knospen und junge Triebe. Die Laubhölzer werden durch das immerwährende Benagen verhindert, zu Bäumen auszuwachsen. Auch schälen die Ziegen, die frei laufen gelassen werden, im Frühling junge Lärchen. Aehnliche Beschädigungen, wie die Ziegen, erzeugen, wenn auch in nicht bedeutendem Mass, am obern Waldsaum die selten gewordenen Gemsen, die übrigens im Bergell mit den Ziegen Bastarde bilden.

Vorschläge zu Verbesserungen in forstlicher Beziehung.

Dank dem auf Erhaltung des Waldes gerichteten Sinn der Bergeller, sowie der forstlichen Controlle des auszuführenden Holzes, ist im Bergell die Entwaldung nicht so weit fortgeschritten, wie in vielen andern Alpenthälern, deren Bewohnbarkeit mit der Abnahme der Waldbestockung abgenommen hat.

Der Einfluss der Entwaldung auf das lokale Clima zeigt sich in verschiedener Richtung: Die Luftfeuchtigkeit, die im Bergell ohnehin keine relativ sehr hohe ist, nimmt mit der Entwaldung ab. An Stelle der sanfteren, am Südabhang der Alpen aber sowieso schon heftigeren Niegerschläge treten mehr und mehr Platzregen, die den Boden verwunden oder schon vorhandene Wunden in der Grasnarbe vergrössern und so zur Bildung von Wildbächen führen und die Dammerde wegschwemmen. Beträgt die Bewaldung weniger als 50 % der Bodenoberfläche, so nimmt mit der Entwaldung die mittlere Jahrestemperatur ab. Auf jeden Fall zieht aber der Rückgang des Waldes eine in jeder Hinsicht ungünstige Verstärkung der Extreme nach sich.

Die Frage der Erhaltung des Waldes aber steht im Bergell in inniger Beziehung zur Frage der Weidwirthschaft. Zum Theil sind Wald und Weide identisch, da nämlich, wo der Boden sowohl der Holzproduction, als auch der Weide, z. B. der Ziegenweide, dient, wie im Busch; zum Theil aber bewegen sich Wald und Weide in antagonistischem Sinn, da nämlicb, wo der Wald infolge des Weideverbotes oder des dichten Schlusses die Weide ausschliesst. Hier führt eine Verminderung des Waldes zu einer Vermehrung der Weide und umgekehrt.

Die Bevölkerung des Bergell ist so sehr auf die Viehzucht und speziell auf die Weide angewiesen, dass eine Verminderung des Weideareals nicht geboten erscheint. Anderseits aber wäre, besonders für den Terrainschutz an gewissen Stellen, eine Vermehrung des Waldes, auf jeden Fall eine rationellere Bestockung am Platz. Von ganz besonderer Bedeutung sind daher Mittel und Wege, die es ermöglichen, den Wald ohne Beeinträchtigung der Weide zu vermehren oder die Weide auszudehnen, ohne die Bestockung zu vermindern.

Die Lösung gibt uns Alphonse Mathey (Le paturage en forêt. Besançon 1900). Er weist zahlenmässig nach, dass auf geringem Boden, der ja bei der Weide allein in Betracht kommt, der Grasertrag bei theilweiser Bestockung nicht nur nicht abnimmt, sondern sogar (bis zum dreifachen Ertrag) steigt. Die Lösung liegt also in der *bestockten Weide.* Sie gibt einen grössern Futterertrag als die nackte Weide und überdies, besonders wenn man an Bestockung mit wertvollen Holzarten denkt, einen Ertrag an Holz.

Zu untersuchen wäre in Bezug auf diese Frage nur noch der Umstand, ob infolge theilweiser Bestockung des Weidebodens die Qualität des Graswuchses (Zusammensetzung aus guten und schlechten Futterkräutern) nicht in grösserem Masse abnimmt, als die Quantität der Futterproduction zunimmt.

Zur Bestockung der Weide eignet sich vor allem die Lärche. Sie steigt hoch, wäre also namentlich auf den des

Holzwuchses entblössten Alpen des Südhanges mit Vorteil anzubauen, wächst im Bergell in allen Lagen und Expositionen schnell, liefert ein gesuchtes, wertvolles Holz, das leicht exportiert werden kann, verbessert den Boden durch den alljährlichen Nadelabfall und lässt, was vor Allem in Betracht kommt, die Grasnarbe bis hart an den Stamm gehen, so dass eine schon ziemlich dichte Bestockung den Graswuchs nicht beeinträchtigt. Ist die Bestockung aber eine lichte, so wird der Heuertrag gegenüber der unbestockten Weide im Gegentheil noch erheblich gesteigert.

Auf absolutem Waldboden hingegen ist eine dichte Bestockung mit Ausschluss der Weide am Platz, während die Lärche mit Vortheil auf allen Weiden bis hinauf zur Lärchengrenze (wohl bis gegen 2300 m an S-expositionen) angepflanzt werden könnte. Zum Schutz der jungen Pflanzen gegen Verbeissen sind am vortheilhaftesten Sauerdorn- (Berberis) und Wachholder- (Juniperus) sträucher, in denen Lärchen oft freudig emporwachsen, während alleinstehende von Ziegen beschädigt werden. Bis in die höchsten Lagen könnte Juniperus nana den Schutz übernehmen. Wo er nicht natürlich vorkommt, könnte er vielleicht sogar zum Schutz der jungen Lärchen angepflanzt werden. Auch Stacheldraht, der, wenn er seinen Dienst an einer Stelle gethan hat, an anderer wieder verwendet werden kann, dürfte gute Dienste thun. Würden aber die Pflanzungen durch Steinmäuerchen geschützt, so könnten die Weiden durch Wegräumen der Steine nur gewinnen.

Die Wirthschaftsordnungen sollten für Wald und Weide gemeinsam sein, auch Wasser- und Lawinenverbauungen sollten inbegriffen sein. Die Ausscheidung hätte nicht den Wald von der unbestockten Fläche zu sondern, sondern von der bestockten Weide. Unbestockte Weide sollte nur oberhalb der Arven- und Lärchengrenze sein. Um zu diesem Zustand zu gelangen, wäre ein Weideverbot auf absolutem Waldboden und ein Hiebsverbot (resp. scharfe Controlle) auf bestockter Fläche nöthig, abgesehen von den Aufforstungen und dem Schutz des Jungwuchses.

Die Trennung in Wald und Waldweide, die eine intensivere Bewirthschaftung ermöglicht, als die Scheidung in Wald

und kahle Weide, hätte auch grosse Vortheile für den Bodenschutz. Das Wasser würde gleichmässiger abfliessen und die Erosion würde eine geringere sein.

Im geschlossenen Wald wäre im Interesse des Terrainschutzes der *Weisstanne* mancherorts der Vorzug zu geben vor der Rothtanne an Orten, wo die Weisstanne gut gedeiht. Nach dem Fällen des Baumes leben Wurzeln und Stöcke der Weisstanne viel länger fort und schützen den Boden besser, als das bei der Rothtanne der Fall ist. Oft überwallt die Schnittfläche des Stockes, der noch Jahrzehnte stehen bleibt und dem Jungwuchs Schutz bietet, besonders indem er die Schneerutschung hindert. Solche überwachsene Stöcke findet man in den Waldungen von Bondo und bei Torricella nicht selten. Sie werden von den Wurzeln, die wohl oft mit denen noch stehender Bäume verwachsen sind, ernährt. Zudem ist die Weisstanne tieferwurzelnd als die Rothtanne.

Eine rationellere Bewirthschaftung könnte sodann namentlich im *Busch* eintreten, indem die Weide ausgeschlossen und der Busch nach und nach in Mittelwald übergeführt würde. Es hätte diese Umwandlung eine Ausdehnung der Stallfütterung der Ziegen zur Voraussetzung. Die Ziegen dürften nicht mehr frei, im Winter bei bedecktem Boden überhaupt nicht mehr laufen gelassen werden. Um die Stallfütterung während des ganzen Winters durchführen zu können, müsste überall, wo dies möglich ist, Heu produziert werden. In diesem Falle würde dann ein Theil der Ziegen wohl durch Kühe ersetzt werden. Im Busch könnte im Nothfall auch etwas Laub zu Futterzwecken genutzt werden, nur müssten die Pflanzen, die für den Oberstand erzogen würden, geschont werden. Als solche wären zu empfehlen: Lärchen, Elsbeerbaum (Sorbus Aria), Vogelbeerbaum, Bergahorn, Linde, Kirschbaum, Eiche, Nussbaum, Kastanie, letztere nur in den untern Partien, an feuchteren Stellen aber auch Weisserle (als Unterholz), Esche und Ahorn als Oberständer. Auch Birke und Aspe, die jetzt im Busch als Sträucher stark vertreten sind, sowie Populus nigra und die Ulme könnten hochstämmig erzogen werden. So könnte der Busch, bei Ausschluss der Ziegenweide, in geregelten Mittelwaldbetrieb genommen wer-

den. Die edleren Holzarten, die man im Oberstand erziehen würde, könnten gute Erträge abwerfen.

Auch auf den Weiden könnten neben der Lärche Laubhölzer erzogen werden, die im Nothfall auf Futterlaub genutzt werden könnten. Besser Bäume, die vielleicht alle paar Jahre einmal geschneitelt werden, als gar keine Bestockung. Am besten würden sich dazu Eschen, Ahorn und Ulme eignen. Rüfen, Lawinenzüge etc. sollten mit Erlen (incana und viridis) ausgepflanzt werden. In die Erlenbestände könnte, wo sie nicht natürlich anfliegt, die Rothtanne künstlich eingebracht werden (ausgenommen an rutschigen Hängen, wo Erlenwald eher am Platz ist, als Nadelholzbestockung). Freilich fliegen Erlen an Rutschflächen meist aus grossen Entfernungen natürlich an.

Im Interesse sowohl des Forstschutzes, als auch einer grösseren Milchproduction scheint mir auch der Vorschlag erwähnenswerth, den paar hundert Ziegen, die von den Dörfern aus jeden Morgen den weiten, steilen Weg auf ihre hochgelegenen Weiden machen müssen, diese Arbeit dadurch abzunehmen, dass man die Milch mittelst eines dünnen Drahtseiles, das auch zum Transport von Heu etc. gebraucht werden könnte, täglich ins Dorf hinunter transportirte, während die Ziegen die Nacht in zu errichtenden Hütten in der Höhe zu verbringen hätten. Der Mehrertrag an Milch würde wohl das Drahtseil und die Vermehrung des Personals mehr als bezahlen. Am günstigsten gelegen für eine derartige Transporteinrichtung wäre auf jeden Fall Soglio, wo ein Drahtseil von der Terrasse von Pianvest mit Leichtigkeit zum Dorf hinunter gespannt werden könnte. Für die Maiensässbesitzer wäre das Drahtseil zur Communication mit dem Dorf ebenfalls vortheilhaft.

Im Interesse einer intensivern Forstwirthschaft liegen auch vor Allem gute Schlittwege, ohne die Durchforstungen und Säuberungen in grösserer Entfernung von den Dörfern nicht gemacht werden. Auch würde bei bessern Wegen die Schlagausbeute eine grössere sein, da das Holz nicht mehr durch das Riesen beschädigt würde, wie es jetzt geschieht.

Wie in so vielen andern Thälern wäre auch im Bergell eine stärkere Beförsterung, ohne die die schönsten Wirth-

schaftspläne nicht viel nützen, zu wünschen. Das Gebiet ist für blos zwei Revierförster viel zu gross, wenn man bedenkt, wie selten der Kreisförster ins Thal kommen kann, da sein Kreis ausser dem Bergell noch das Oberengadin und das Puschlav umfasst.

Auch in Bezug auf die Aufklärung der Bevölkerung, die immer noch, nach der alten Bannwaldidee, lieber das Altholz schont, als den Jungwuchs, wäre noch manches zu erreichen.

In Verbindung mit einer rationellern fortlichen Bewirthschaftung wäre auch eine weitergehende directe Verbauung der Wildbäche wünschenswerth, doch ist dies ein Punkt, der grosse finanzielle Opfer verlangt. Immerhin ist ja eine Verbauung, je früher sie ausgeführt wird, um so billiger und bei den grossen eidgenössischen Subventionen ist auch hier manches zu erreichen. Dass auch hierin ein Schritt vorwärts gehen wird, zeigt die Bewilligung einer solchen Subvention im Betrag von 14,400 Fr. zur Verbauung des Val di Plüm, Gemeinde Stampa. Totale Verbauungen eines Wildbaches sind aber nur möglich, wo man das Einzugsgebiet aufforsten kann, was bei den meisten Rüfen der linken Thalseite wegen zu grosser Steilheit der obern Hänge nicht möglich ist. Hier wird sich eine Verbauung auf den Abzugskanal und das Ablagerungsgebiet beschränken müssen. Das Einzugsgebiet der meisten Wtldbäche des Südhanges aber könnte aufgeforstet werden.

* * *

Suchen wir zum Schluss die forstbotanischen und wirthschaftlichen Charaktere des auch in landschaftlicher Hinsicht hervorragenden Thales in wenig Zügen zusammenzufassen.

Das schweizerische Bergell ist eine, in die gewaltige Erhebung des Albigna-Disgraziagebirges und des Duanagebirges eingerissene, kurze und tiefe Ost-Westrinne. Mit einem mittleren Gefälle von 6,3 % senkt sich die Thalsohle von 1809 m (Maloggia) bis 682 m (Castasegna), wo das italienische Gebiet beginnt. Mit einer durchschnittlichen Böschung von 50 % steigen die Thalwände hinan zu Höhen von über 3000 m. Sie sind gebaut aus kristallinen Schiefern und Urgestein.

Die Pflanzendecke besteht aus Wald, Busch, Matten und Weiden. Ueber der Rebenzone beginnend, gliedert sie sich in folgende Regionen:

	Am Südhang	Am Nordhang
Region der Kastanie	bis 1100 m	bis 900 m
„ des Buschwaldes	„ 1400 m	fehlt
„ „ Nadelwaldes	Fi „ 1950 m	Fi u. Ta bis 1700 m
	Lä fehlt meist	Lä u. Arve bis 2100 m.

Die Hauptholzarten verhalten sich folgendermassen:

	Mittlere Waldgrenze	Mittlere Grenzen einzelner Exemplare		Maxima	
		N-exp.	S-exp.	N-exp.	S-exp.
Fichte	1950	1980	1980	2042	2140
Tanne	1600	—	—	1830	1880
Lärche	2010	2125	2065	2150	2190
Arve	2050	2110	2115	2040	2280

Eine Buchenzone finden wir im Bergell nicht. Direkt an den prächtigen Kastanienwald schliesst sich die Lärche auf der Nordseite, an diese die Roth- und Weisstanne, über denen dann die Lärchen-Arvenzone den Wald nach oben abschliesst. Auf 3,5 km Horizontalentfernung von Kastanie und Hopfenbuche beginnen die Gletscher und über diesen ragen die Gipfel des Badile (3311 m) und Cengalo (3374) empor.

Das Bergell ist vor Allem ausgezeichnet durch das starke Zusammenrücken südlicher und nordischer Vegetation.

Im untern Theil des Thales füllt ein aus mächtigen Bäumen bestehender Kastanienwald die beiden Hänge. Am Nordhang gedeiht die Weisstanne in Gesellschaft mit der Rothtanne, zum Theil auch mit der Lärche, sehr gut und steigt in ihren obersten Exemplaren bis 1830 und 1880 m hoch. Auch die Lärche findet im Bergell ein gutes Gedeihen, im Val Muretto (Cavloccio) bildet sie mit der Arve, die dort noch recht häufig vorkommt, einen ansehnlichen Bestand.

In seiner Zusammensetzung ist der Wald vom Menschen kaum verändert worden. Wir finden hier noch eine relativ gut erhaltene, ursprüngliche Bewaldung. Quantitativ ist sie durch den Menschen reduzirt worden; doch ist das Thal im Vergleich zu andern Alpenthälern gut bewaldet. Einem bedeutenden Holzexport nach dem Engadin und nach Italien

steht das Fehlen jeglichen Holzimportes gegenüber. Zudem ist der Wald zum weitaus grössten Theil Gemeindebesitz. In den zwar vielfach reinen Fichtenwaldungen finden grössere Kahlschläge nicht statt. Die Bewirthschaftung geschieht in horstweiser Plenterung oder ganz kleinen Kahlschlägen. Die Verjüngung ist durchweg eine natürliche. Eine Eigenthümlichkeit des Bergell bilden die Buschwaldungen, die eigentlich blos der Ziegenweide dienen und deren Holzertrag gleich Null zu setzen ist. Kastanien- oder Buchenniederwälder, wie sie das Tessin aufweist, fehlen dem Bergell vollständig, doch kommen Erlenwälder in ziemlicher Ausdehnung vor. Neben der Rothtanne und der Lärche ist in einem Theil des Thales die Weisstanne in grosser Zahl, im Val Muretto die Arve noch recht zahlreich vertreten. Im Grossen und Ganzen dürfen wir das Bild, das das Bergell in forstbotanischer Hinsicht bietet, als ein erfreuliches bezeichnen. Wenn einmal die „gehörnten Förster“ den Wald nicht mehr als ihr Revier betrachten dürfen, dann wird Manches besser werden.



5.

Literaturverzeichniss und graphische Darstellungen.

Literaturverzeichniss betr. das Bergell.

Die Schriften sind chronologisch nach ihrem Erscheinen geordnet.
S. A. C. bedeutet Jahrbuch des Schweiz. Alpenclub;
N. G. bedeutet Jahresbericht der Naturf. Gesellschaft von Graubünden.

Statuti criminali e civili di Bregaglia e Carta della Lega, Venezia 1750.

Processschriften in Betr. den Lawetzsteinhandel, ital. und deutsch, 1676. — Supplica Umilissima del Dottor Francesco Foico (Unterthänigste Bittschrift etc.). Antwort von dem Landammann Wolfgang Friedrich Juvalta (Risposta ecc.). Replica del Dottor Franc. Foico (Gegeneinlage etc.).

Der Sammler. Gemeinnützige Wochenschrift für Bündten, 6 Jahrg., Chur 1779—1784.

Ueber die Wirthschaft der Bergamaskerhirten, III. Jahrg. 1781.

H. L. Lehmann. Die Republik Graubünden, historisch-geographisch-statistisch dargestellt. Bergell im obern Theil. Brandenburg 1799.

Der Neue Sammler. Ein gemeinnützіges Archiv für Bündten. 7 Jahrg. 1805—1812.

Kirchenlisten des Bergell, III. Jahrg. 1807.

Der Flachsbau im Bergell, III. Jahrg. 1807.

Die Bergamaskerschafhirten in Bünden. IV. und VI. Jahrg. 1808, 1811.

Die Kultur des Kastanienbaumes, V. Jahrg. 1809.

Beschreibung des Thales Bergell, VII. Jahrg. 1812. Mit Capiteln über: Lage, Gestalt, Pässe, Gewässer, Clima und Naturereignisse, Erdreich und Mineralien, wildwachsende Pflanzen; Thierreich, Landbau, Cultur des Kastanienbaumes, Viehzucht und Alpen, Ortsbeschreibung, Einwohner und Gewerbe, politische Verfassung, Oekonomie, Polizei, Militär, Kirchen und Schulen.

Salis-Soglio, Graf Hier. v.: Riflessi intorno alla conservatione dei Boschi in un paese di montagna, Coira 1817.

F. J. Stalder, Die Landsprachen der Schweiz (die Parabel vom verlorenen Sohn im Dialect von Soglio), Aarau 1819.

Kasthofer: Bemerkungen auf einer Alpenreise über den Brünig, Bragel, Kirenzenberg und über die Flüela, den Maloja und Splügen. Cap. 8: Weg von Maloja nach Chiavenna. Bern 1825.

G. di Castelmur: Alcuni riflessioni politiche di G. di Castelmur, zuerst französisch erschienen, 1830.

Bapt. v. Salis: Ursachen der im Bergell durch Wildbäche entstandenen Zerstörungen, im Churer Volksblatt.

Röder & Tscharner: Der Kanton Graubünden im histor.-geograph.-statistischen Gemälde der Schweiz, St. Gallen und Bern 1838. Enthält ein Litteraturverzeichniss über die ältere Bündnerlitteratur incl. Landkarten.

C. v. Mohr: Ulrich Campell's zwei Bücher rätischer Geschichte, I. Buch Topogr. Beschreibung, 31. und 32. Cap. Bergell. Chur 1851.

Theobald: Naturbilder aus den rhätischen Alpen, 1. Aufl. 1860, 2. Aufl. 1862, 3. Aufl. v. Tarnuzzer 1893.

Theobald: Piz Duan und das Albignagebirge, N. G. V. 1860.

P. v. S.: Das italienische Graubünden (Misox, Puschlav, Bergell) im „Ausland“, Bd. 36. Stuttgart 1863.

Weilenmann, J. J.: Der Piz Tremoggia, S. A. C. 1, 1864.

Theobald: Der Septimerpass und seine Umgebung, geognostische Studie, N. G. 9, 1864.

Lechner, E.: Das Thal Bergell (Bregaglia) in Graubünden. Natur, Sagen, Geschichte, Volk etc. Enthält ein Kärtchen. 2. Aufl. 1874. Leipzig 1865.

Theobald: Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz, III. Lieferung 1866.

Theobald: Das Albigna-Disgraziagebirge zwischen Maira und Adda, geolog. Skizze, N.-G. 11 1866.

Ascoli: Saggi ladini, p. 272—279 nel Archivo glottolog. it. VII. Vol. I.

Th. Steffani: Meteorolog. Beob. in Casaccia 1858/59 N. G 12, 1867.
— Meteorolog. Beobachtungen in Soglio 1861 N. G. 12.

J. Salis: Meteorolog. Beobachtungen in Stampa 1858/59 N. G. 12.

A. Garbald: Meteorolog. Beob. in Castasegna 1857/63 N. G. 12.
Die meteorolog. Beobachtungen der eidg. Station Castasegna sind in den folgenden Bänden jeweilen publizirt.

Billwiller: Die Normaltemperatur für die Stationen Sils und Castasegna (Schwz. met. Beob. X) 1873.

Billwiller: Ueber ein lokales Auftreten des Nordföhns bei Castasegna (Zeitschr. der österr. Ges. für Meteorol. B. X No. 22) 1875.

Freshfield: Italian Alps, London 1875.

Giov. Maurizio: La Stria ossia i stinqual da l'amur, Tragicomedia nazionale bargajota (Sittenbild des Bergell im 16. Jahrh.), 1875.

Weilenmann: Aus der Firnenwelt III, Leipzig 1877.
Minnigerode: Aus den Bergeller Bergen, S. A. C. 15, 1880.
Ganzoni, R.: Der Passo di Bondo, S. A. C. 15.
Held, L.: Casnile- und Cacciabellapass, S. A. C. 15.
Heim, Alb.: Die Seen des Oberengadin, S. A. C. 15.
Wäber, A.: Zur Nomenklatur der Bergellerberge, S. A. C. 15.
Curtius: Die Pizzi di Sciora, N. G. 33, 1880.
Lavater-Wegmann: Piz Casnile, S. A. C. 16, 1881.
Minnigerode: Aus den Bündnerbergen, S. A. C. 16, 1881.
Coolidge: Cima del Rosso und Piz Badile, S. A. C. 16, 1881.
Tauscher, Hermine: Wanderungen auf dem Fornogletscher, N. G. 34, 1881.
Haffter: Pizzo della Margna, N. G. 34, 1881.
Bodenmann: Streifzüge mit L. Purtscheller, N. G. 35, 1882.
Luviani: Le Montagne del Val Masino, Milano 1883.
Fr. v. Salis: Die Gletscher in Graubünden, S. A. C. 18, 1883.
— Der alte Weg nach Oberengadin und Bergell, N. G. 37, 1884.
Rzewuski: Die erste Besteigung des Piz Torrone, S. A. C. 19, 1884.
Curtius: Erinnerungen an Sils-Maria: Pizzo della Margna und erste Besteigung des Piz Bacone, S. A. C. 19, 1884.
Schulz: Eine Woche im Albigna-Disgrazia-Gebiet (Zeitschr. des deutsch-österr. Alpenvereins), Jahrg. 1884.
Comba: Visita ai Grigioni riformati italiani, Firenze 1885.
Redolfi: Die Lautverhältnisse des Bergeller Dialects. Dissert. (Zeitschrift für rom. Phil. VIII), 1885.
Curtius: Aus der Gruppe des Bacone, S. A. C. 21, 1886.
Morf: Drei bergellische Volkslieder (Nachr. v. d. k. Ges. der Wissenschaften, Göttingen, Nr. 2), 1886.
Curtius: Cima del Largo, S. A. C. 23, 1888.
A. Vasalli: I Cani mal Tassati, comedia, Chiavenna 1889.
Curtius: Die Pizzi di Sciora, S. A. C. 24, 1889.
Altenburg: Maloja-Palace im Oberengadin und seine Umgeb., Europ. Wanderbilder No. 198/199, 1891.
Rydzewsky: Im Hochgebirge des Bergell, S. A. C. 27, 1892.
Tauscher-Geduly: Besteigungen von der Fornohütte aus. S. A. C. 27.
Tarnuzzer: Die Gletschermühlen auf Maloja.
Rydzewsky: Im Hochgebirge des Bergell, S. A. C. 28, 1893.
E. J. Miles M. D. Byeways in the southern Alps Cap. 8 III Soglio in the Val Bregaglia 1893.
Rydzewsky: Im Hochgebirge des Bergell, S. A. C. 29, 1894.
Gaud. Giovanoli: Frammenti di Storia bregagliotta. Feuilleton der „Bregaglia“, 1895/96.
Rydzewsky: Eine Hochtour im Bergell, S. A. C. 31, 1896.
Decurtins: Igl Ischi, II. anada pag. 113—118: Versets d'affons ord Bregaglia, mitgeth. von G. Giovanoli, 1898.

Bühler: Studien über die Holzgrenze im Hochgebirge (Berichte der Schweiz. botan. Gesellschaft, Heft VIII), 1898. Pag. 32—33 Maloja-Chiavenna.

E. G. Durchs Avers ins Bergell. Aarg. Nachr. Nr. 14, 21 u. 28. Jan. 1898.

Gaud. Giovanoli: Giov. Battista Prevosti: Il suo tempo e il suo processo, 1899.

John Lubbock, ins Italienische übersetzt von Dr. Luigi Scotti: Le Bellezze della Svizzera, Cap. 24, über die Thalablenkung, 1900.

G. Papanti: I perfori italiani in Certaldo. Dec. I. IX. Unterberg. Version von Bocaccio.

Archäologische Litteratur über das Bergell,

zusammengestellt von Hrn. J. Heierli, Dozent für Urgeschichte.

Bondo: Ueber das röm. „Murum“ und die Römerstrasse: Itinerar Antonini.

Der n. Sammler, Jahrg. 1804 p. 101; 105 p. 99; 1812 p. 241—243.
Roder & Tscharner: Der Kanton Graubünden 1838 p. 95.
Campells 2 Bücher rhät. Geschichte, deutsch von C. v. Mohr im Archiv f. d. Gesch. d. Rep. Graub. Chur 1853, I. Bd.
Mittheil. d. Antiq. Gesellschaft Zürich. XII. III. 4 (1861) p. 130.
„ „ „ „ „ XVIII. I. (1872) p. 32—33.
Gisi, Quellenbuch f. Schweizergesch. I (1869) p. 57, 124.
Keller, archeol. Karte der Ostschweiz (1874) p. 2.
Codex diplomat. I. 193 p. 298; I. 74 p. 167; II. 27 p. 32—33.
Bavier, die Strassen der Schweiz 1878 Taf. IV und p. 17.
Zurlauben, tableaux de la Suisse II 487.

Casaccia: Vermeintl. Jadeit am Piz Lunghin:

Jahrb. f. Mineralogie, Geologie und Palaeontologie 1887.
Verhandlungen d. Berliner Ges. f. Anthropol., Ethnogr. und Urgeschichte v. 21. VII 1888.
Neues Jahrb. für Mineralogie, Geologie und Palaeont. 1889 Bd. I p. 103.
Mittheilungen der naturf. Ges. in Bern.
Römerstrasse über den Septimer und Maloja:
Siehe oben Gisi, M. d. Antiq. G. Z. und Campell;
ferner: Codex dipl. I 267 p. 396, p. 32, p. 59.
Bavier, Strassen d. Schweiz 1878 Taf. I p. 14.
Nüscheler, Gotteshäuser I. 113.
Berger, im Jahrb. f. Schweizergesch.
Anzeiger f. schweiz. Alterthumskunde VI. (1891) p. 444.
Mittelalterl. Bauten: Nüscheler, Gotteshäuser I. 117—119.
Röder & Tscharner a. a. O. 116.
Anz. f. schwz. Alterthumskunde IV (1882) p. 280.
Codex dipl. I. 136 p. 189.
Heer, die zürch. Heiligen Felix und Regula, p. 26, Anmerkung 3.

Castasegna: Römerstr., Litteratur siehe oben.

Sóglio: Eisenzeitl. (Grab-?) Fund mit Bronzekesseln, in Spino.
Jahresbericht der histor.-antiq. Ges. Graub. V. (1875) p. 5.
Anzeiger f. schweiz. Alterthumsk. III. (1876) p. 659, Taf. III.
Katalog des rhät. Mus. Chur 1891 p. 18.
Heierli, urgeschichtl. Materialien (Mscr.).
Mittelalterliches: Codex dipl. I. 186 p. 260, 1.
Röder & Tscharner a. a. O. p. 117.

Stampa: Mittelalterl. Bauten: Röder & Tscharner a. a. O. p. 116.
Nüscheler, Gotteshäuser I. 118.

Vicosoprano: Römerstrasse: Bavier, Str. der Schweiz 1878 p. 17.
J. Heierli, Urgeschichtl. Materialien (Mscr.).
Mittelalterliches: Codex dipl. v. Mohr's I. 136 p. 189 und I. 147 p. 210.
Campell a. a. O. I. 118, dagegen v. Mohr I. p. 121, Anmerkung.
Röder & Tscharner a. a. O. 116.
Nüscheler, Gotteshäuser I. 118 und 119.
Bavier, Strassen der Schweiz p. 17.

Weitere Litteraturangaben finden sich:

über *Graubünden:*

in Wäber: Bibliographie schweizer. Landeskunde, Fascikel III. S. 326—363. Bern 1899.

über *forstliche Gesetzgebung Graubündens:*

ebendaselbst Fascikel V und c Forstwesen S. 124—125 (I. Aufl.) Bern 1892; (II. Aufl.) Bern 1899.

Karten:

Dufourkarte 1:100000, Blatt 20; dasselbe geologisch coloriert von Theobald.

Topographische Karte (Siegfriedatlas) 1:50000, Blatt 520 (Maloja), 523 (Castasegna) und 510 (Madriserthal).

Ziegler: Karte des Oberengadin 1:50000.

Excursionskarte des S. A. C., Beilage zu Band XV des Jahrbuches.

Kärtchen in Lechner: Das Bergell.

L. Schröter: Panorama des Piz Lunghino oberhalb Maloja 1898.

Verzeichniss der Quellenwerke

soweit sie nicht unter der Bergeller Litteratur aufgeführt sind.

Allgemeine Uebersicht über das öffentliche und Privatvermögen in den Gemeinden des Kantons Graubünden, 1899.

Bodmer, Alb.: Terrassen und Thalstufen der Schweiz, Zürich 1880.

Billwiller, R.: Ueber verschiedene Entstehungsarten und Erscheinungsformen des Föhn (Met. Zeitschr. V), 1899.

Christ, H.: Das Pflanzenleben der Schweiz, Zürich 1879.

Comolli, G.: Flora Comense, Como e Pavia 1834/57.

Eblin: Ueber die Waldreste des Averser Oberthales (Ber. der schwz. bot. Ges. Heft 5) 1895.

Engler, A.: Die edle Kastanie in der Centralschweiz (Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen Nr. 3), 1900.

Erb, Jos.: Ueber den Werth der Blattanatomie zur Characterisirung von Juniperus commensis L., J. nana Willd. und J. intermedia Schur. (Ber. d. Schwz. bot. Ges. Heft VII), 1897.

Fankhauser: Die Bedeutung der Ziegenwirthschaft für die schweiz. Gebirgsgegenden, Bern 1887.

Flahault: Essay d'une carte botanique de la France.

Gremli: Excursionsflora f. d. Schweiz, 8. Aufl., Aarau 1896.

Höck, F.: Einige Hauptergebnisse der Pflanzengeographie der letzten 20 Jahre, Berlin 1889.

Imhof, Ed.: Die Waldgrenze in der Schweiz, Dissert., Bern, Sep.-Abdr. aus Gerland's Beitr. zur Geophysik, Bd. IV, Heft 3, Leipzig 1900.

Kasthofer: Bemerkungen auf einer Alpenreise über den Susten, Gotthard etc., Aarau 1822.

— Betrachtungen über die Veränderung in dem Klima des Bernischen Hochgebirgs, Aarau 1822.

— Bemerkungen über die Wälder und Alpen des bern. Hochgebirgs.

Kaysing: Der Kastanienwald, Vortrag geh. a. d. XII. Versammlung deutscher Forstmänner in Strassburg 1883, Berlin 1884.

Kihlmann: Pflanzengeographische Studien aus Russisch Lappland (im Jahrb. der Soc. pro flora et fauna feunica).

Merz, F.: Die Bewirthschaftung der Niederwaldungen im Kanton Tessin, mit besonderer Berücksichtigung der Pläaterwirthschaft in den Buchenniederwaldungen (furetage), Referat von M. Generoso, 1895.

Moritzi: Die Pflanzen Graubündens, 1838.

Sendtner, O.: Vegetationsverhältnisse Südbaierns, 1854.

Schinz & Keller: Flora der Schweiz, Zürich 1900.

Schröter, C.: Ueber die Vielgestaltigkeit der Fichte (Vierteljahrsschr. d. naturf. Ges. in Zürich XLIII. 1. und 2. Heft), 1898.

Schröter, C.: Formes du Pinus silvestris et du P. montana (in Archives des sc. phys. et. nat. Tom. XXXIV), 1895.
— Le châtaigner comme plante à miel (ebendaselbst).
— Das St. Antönierthal im Prättigau (Landw. Jahrb. IX), 1895.

v. Seutter: Kastanien-Selven. Schweiz. Zeitschr. für das Forstwesen Nr. 7/8 1895.

Studer: Schweizer. Ortsnamen, Zürich 1896.

Ulrich, Aug.: Beiträge zur Bündner Volksbotanik, Davos 1897.

Verzeichnis der in der Schweiz wildwachsenden Holzgewächse (vom eidgen. Oberforstinspectorat herausgegeben), Bern 1900.

Warming: Lehrbuch der oekologischen Pflanzengeographie.

Willkomm: Forstl. Flora von Deutschland und Oesterreich, II. Aufl., Leipzig 1887.

Corrigenda:

Auf dem Profile: Promontogno statt Promont longo.
P. Maedero statt P. Maeclero.

Bei der Farbenerklärung auf der Karte: buschair statt saltair.



M. di Zocca 3179
P. Cacciabella
Val Campo

M. di Zocca 3179
P. Cacciabella

Val Campo

LÄNGSPROFIL DURCH DAS BERGELL

Masstab 1: 50000

Thalstufen und Terrassen

obere Wald- (Nadelholz) Grenze

untere Grenze der Nadelholzzone

Kastanie

H. & A. KÜMMERLY & FREY, BERN.

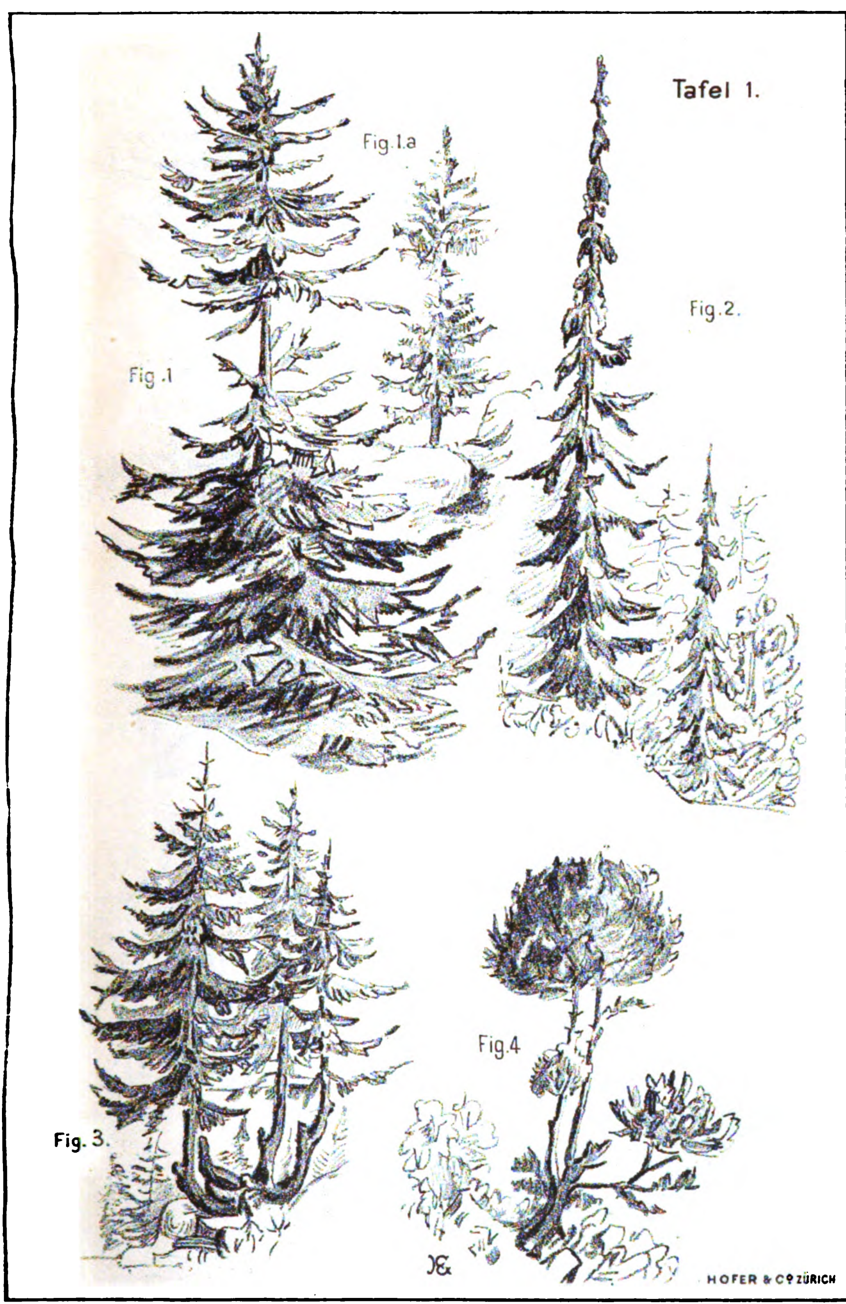


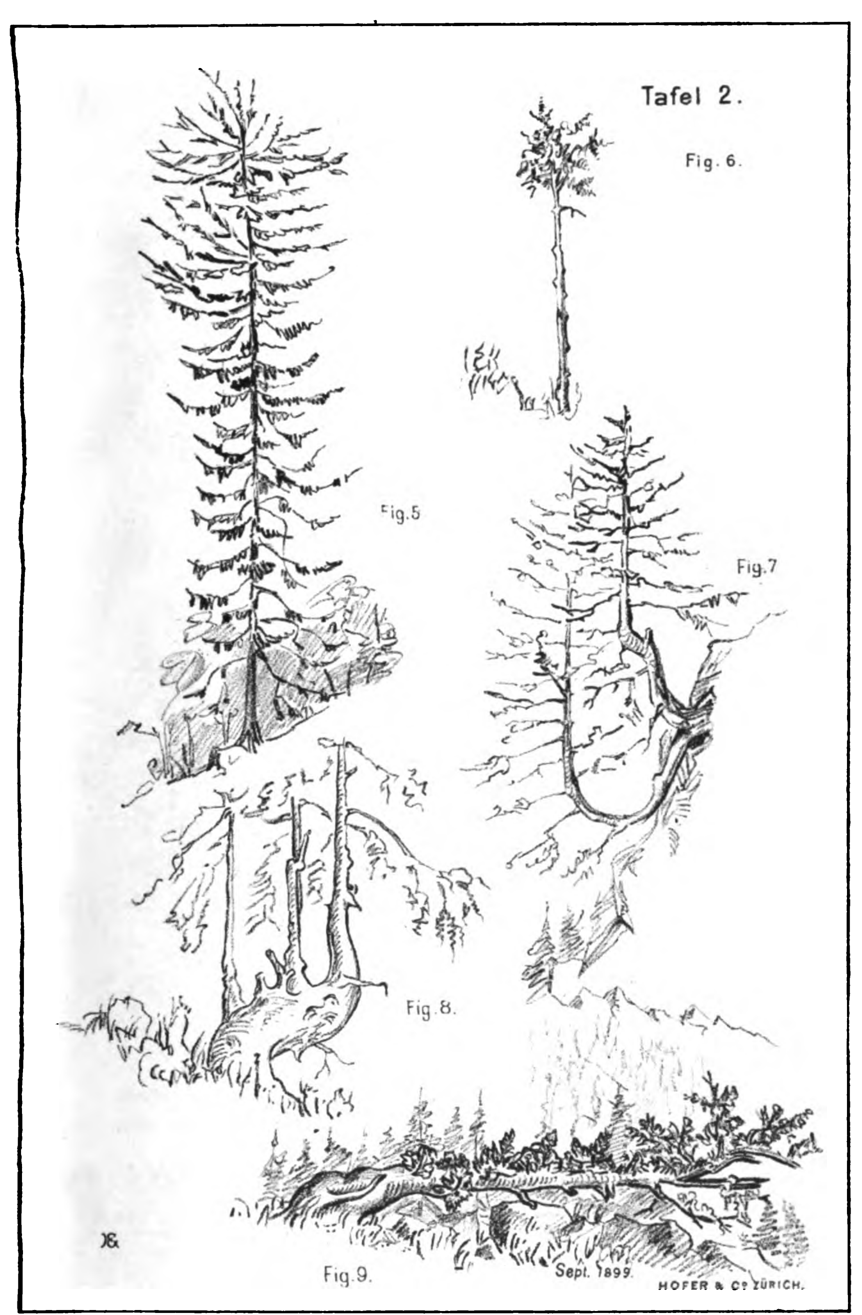
Fig.1: Ob Rotticcio
1580 m.

Fig.3: Garben-Kandelaberfichte
Ob Motta bei Soglio. 1500 m. - H. ca. 12 m.

Fig.1a: Val Rusein
16 m hoch

Fig.4. Kugelfichte
Jm Busch ob Montaccio
1300 m. - H. ca. 5 m.

Fig.2: Spitzfichten
(Trauerfichten)
Beim Lago di Bitabergo
ca. 1900. M. ü. M. - H. ca. 22 m.



- Fig. 5. Schlangenfichte (versus virgata) Bosco Tenso Soglio 1250 m
- Fig. 6. Geissentannli Fi. von Ziegen benagt. 1.7 m noch Alp Salechina 1940 m
- Fig. 7. Harfen-Schlangenfichte ob Motta (Soglio) 1500 m: H. ca 11 m.
- Fig. 8. Harfenfichte. Luvertobel ca 1100 M ü M - H. ca 12 m.
- Fig. 9. Liegende Fichte ob Motta (Soglio) 1500 m.

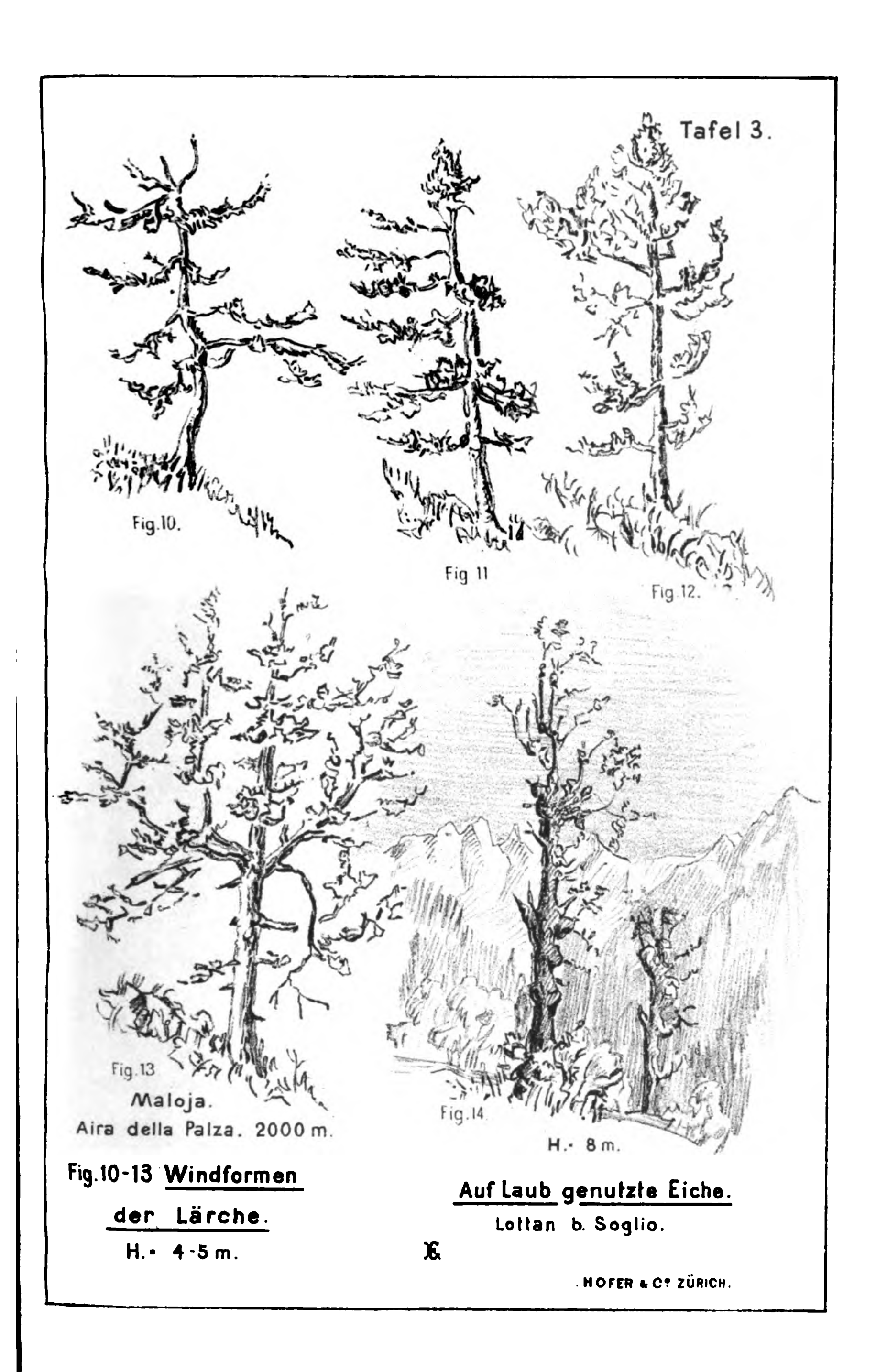


Fig.10-13 Windformen der Lärche.
H.- 4-5 m.

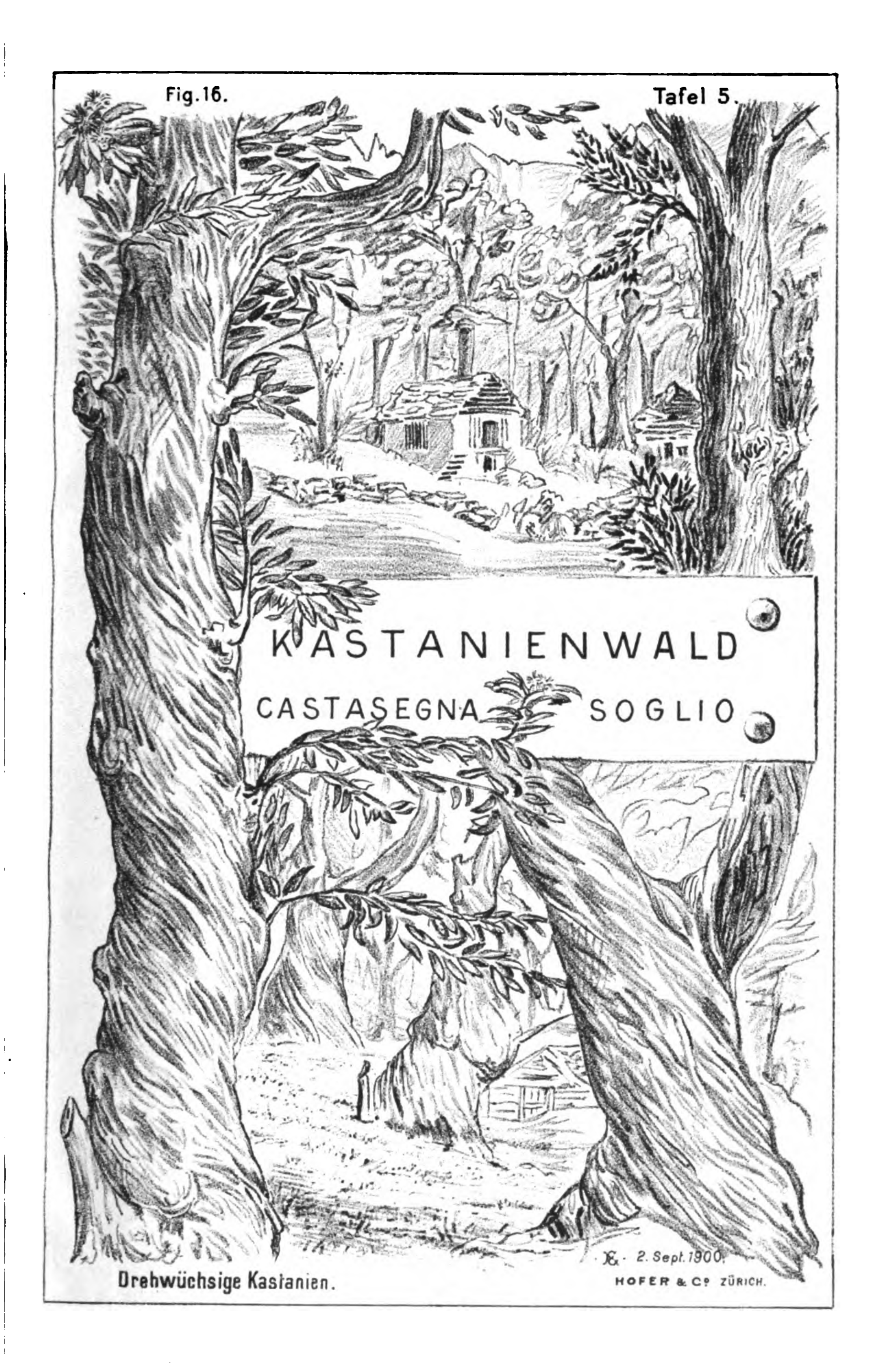
Auf Laub genutzte Eiche.
Lottan b. Soglio.

HOFER & C° ZÜRICH.



Fig. 15. Tafel 4.

Grosse vielgipflige Weisstanne



Drehwüchsige Kastanien.

II.

Vergleichende Untersuchungen über die Verbreitung der alpinen Flora in einigen Regionen der westlichen und östlichen Alpen

von

Dr. Paul Jaccard (Lausanne).

Da meine früheren Untersuchungen über die floristische Verbreitung in den Alpen und im Jura [1]) interessante Resultate geliefert haben, bin ich zu dem Entschluss gekommen, eine ähnliche Vergleichung zwischen zwei mit einander liegenden gesetzten Teilen der Alpen anzustellen.

Zu diesem Zwecke habe ich das *A versthal* in den rhätischen Alpen und das *„Bassin des Dranses“* in den Walliser Alpen gewählt.

Die beiden zu vergleichenden Terrains sind ziemlich gleich gross, haben eine ausgeprägte topographische Analogie, und bieten in Bezug auf ihre geologische Struktur ebenfalls grosse Ähnlichkeit.

Was das Aversthal anbetrifft, sind die floristischen Dokumente, auf denen meine Vergleichung beruht, zum Teil auf der Excursion der schweizerischen botanischen Gesellschaft gesammelt, welche dieselbe im Anschluss an die Jahresversammlung in Thusis im September 1900 unter Leitung des Herrn Professor Dr. *Schröter* machte. Sie sind vervollständigt worden durch zahlreiche Daten, gesammelt von den Herren *F. Käser*, Dr. *Stebler* und Prof. *Schröter*, der mir dieselben freundlichst zur Verfügung gestellt hat.

---

[1]) Etude comparative de la distribution florale dans une portion des Alpes et de Jura. Bulletin. soc. vaud. sc. nat. vol. XXXVI. 1901.

Für das „Bassin des Dranses" findet man die floristischen Angaben, auf die ich mich stütze, in meinen früheren Veröffentlichungen über die Verbreitung der alpinen Flora in dieser Gegend.

Um die Ähnlichkeiten dieser beiden Bassins zu veranschaulichen, will ich ein kurzes Bild derselben entwerfen.

„Bassin des Dranses."

Das Bassin des Dranses bildet von Sembrancher aus ein fast gleichseitiges Dreieck, dessen Basis sich vom col Ferret bis zum col de Fenétre, zwischen der Mt Blanc- und der Mt Colon-Gruppe in einer Länge von ungefähr 25 km erstreckt.

Die „Dranse de Bagnes" bildet den grössten Teil des Bassins, in ihr münden die Seitenthäler von Entremont mit „la Combe de La" und das Thal von Ferret mit dem kleinen Thal von Arpettaz.

Verschiedene Pässe in einer Höhe von 2400—2700 m stellen durch den oberen Teil des Aostathals die Verbindung dar zwischen dem Bassin des Dranses und demjenigen des Po.

Von Westen nach Osten findet man folgende geologische Formationen: Protogyne des Mt Blanc, Karbonschiefer, kalkhaltigen Triasschiefer, Dolomit, Casanaschiefer, Serpentin, Gneiss und Gabbro.

Bassin von Avers.

Der obere Teil des Bassin von Avers bildet von Starlera aus ein fast gleichseitiges Dreieck, dessen Bassis sich vom Pizzo Stella (3406 m) bis zum Pizzo Lunghino und Forcellina Pass in einer Länge von ungefähr 20 km erstreckt.

Das Aversthal bildet den Hauptteil des Bassins, in ihm münden die Seitenthäler val di Lei und Madriserthal, sowie die kleinen Thäler von Bregalga und Starlera.

Verschiedene Pässe in einer Höhe von 2400—2700 m stellen durch das Bergell (Bregagliathal) die Verbindung dar zwischen dem Bassin von Avers und demjenigen der Etsch.

Von Westen nach Osten findet man folgende geologische Formationen: Gneiss, Verrucano kalkhaltigen Lias- oder Triasschiefer (Bündnerschiefer), Casanaschiefer, Chloritschiefer, Muschelkalk (Trias), Dolomit, Serpentin u. Diorit.

Diese kurze Übersicht zeigt eine ausgeprägte Parallele zwischen „Avers“ und „Dranses“ (sensu lato).

Stellen wir jetzt die Hauptunterschiede, welche zwischen den beiden Terrains bestehen, fest. Man kann sie folgendermassen zusammenfassen:

1. Die Berggruppen und die Gletscher, welche das Bassin des Dranses speisen, sind viel grösser als die von Avers.

2. Die Ausdehnung, besonders die der alpinen und nivalen Zonen, ist merklich grösser im Bassin des Dranses als im Avers.

3. Während die „Dranses“ rasch zum unteren warmen Teil der Walliser Rhône herunter fliessen, ist das Aversthal von dem milden Vorderrheinthal beträchtlich entfernt und durch die engen, wilden und kalten Schluchten der Via Mala von demjenigen untern Teil des Rheinthals getrennt, der wenigstens einigermassen klimatisch dem Rhonethal entspricht.

Während also das Avers von dem Rheinthal isoliert ist, steht das Bassin des Dranses in direkter Verbindung mit der Walliser Rhône.

4. Schliesslich fügen wir noch hinzu, dass im Laufe der Gletscher-Periode die hohen Gipfel des „Bassin des Dranses“ der nivalen Flora zahlreichere und ausgedehntere Standorte boten, als die niedrigeren Berggruppen des Avers.

Im Résumé zeigt uns die Vergleichung, welche wir zwischen Dranses und Avers vorgenommen haben, grosse Analogien in den Hauptlinien, die durch einige secundäre Unterschiede modifiziert sind.

In welchem Masse diese Analogien und diese Unterschiede im Gebiet der Flora auch zu erkennen sind, wollen wir jetzt feststellen.

Die alpine Zone des Avers, die Thäler von Madris, di Lei, Starlera und Bregalga inbegriffen, besitzt *oberhalb 1850 m* ungefähr *470 Pflanzenarten*, zu welchen man noch circa 50 Bastarde und Varietäten hinzurechnen kann.

Die alpine Zone der „Dranses“ besitzt ebenfalls *oberhalb 1850 m* ungefähr *600 Arten* (590), zu welchen man circa 60 Bastarde und Varietäten hinzurechnen kann.

In dieser Arbeit betrachten wir nur die Linneeschen Arten.

In jedem der beiden folgenden Verzeichnisse sind nur diejenigen Arten aufgeführt, die man in dem korrespondierenden Bassin nicht gefunden hat.

Arten von Avers, welche in den „Dranses" nicht gefunden worden sind.

x Armeria alpina [1])
x Carex rupestris
x Carex membranacea Hoppe
x Cerinthe alpina
x Chrysanthemum coronopifolium
! Crepis Jacquini
! Crepis alpestris
! Crepis montana
Convallaria majalis
! Daphne striata
Dactylis glomerata
x Pleurogyne carinthiaca
! Primula integrifolia
! Primula viscosa All.
! Rumex nivalis
x Saussurea discolor
! Salix Waldsteiniana
x Saxifraga Cotyledon
! Saxifraga stenopetala
! Scirpus alpinus
! Senecio carniolicus
Dianthus superbus
x Draba Traunsteineri
Epilobium anagallidifolium
Equisetum variegatum
x Eritrichium nanum
Eriophorum angustifolium
x Festuca pulchella
Gentiana obtusifolia
x 8 Arten von Hieracium
Laserpitium Siler
Molinia coerulea
! Senecio abrotanifolius
x Sesleria distichia [2])
Sorbus aucuparia
Teucrium montanum
x Thalictrum saxatile
! Valeriana supina
Veronica fruticulosa
x Viscaria alpina
Viola tricolor.

Zu diesem Verzeichnisse von ungefähr 50 Pflanzenarten der alpinen Region des Avers, welche man bisher im Bassin des Dranses nicht getroffen hat, könnte man noch circa 10 Arten hinzurechnen, welche in der Bergzone verbreitet sind und sich von da gelegentlich in die alpine Zone erheben.

[1]) befindet sich auf dem südlichen Abhang des col de Fenétre (Dranses).

[2]) befindet sich auf dem „Catogne" (Dranses) nicht aber in dem Teil des Bassin des Dranses, das wir betrachten.

Unter diesen 50 Arten sind circa 20 [1]) (mit x bezeichnet) selten, oder haben eine mehr oder weniger sporadische Verbreitung; die kleine Anzahl von 13 Arten (mit ! bezeichnet) sind nur in den östlichen Alpen zu finden.

Unter den 470 Pflanzenarten der alpinen Zone des Avers giebt es also ungefähr 420, welche man auch im „Bassin des Dranses" finden kann.

Die Zahl der Arten des Bassin des Dranses, welche im Avers fehlen [2]) oder wenigstens bisher nicht gefunden wurden, erhebt sich bis zu ungefähr 170. 45 dieser Arten sind triviale Pflanzen, 60 ungefähr sind mehr oder weniger in der ganzen subalpinen und unteren Bergzone verbreitet, ein Dutzend sind Hieracien, circa 20 Arten (in der folgenden Tabelle mit x bezeichnet) sind ziemlich selten oder haben nur eine sporadische Verbreitung; schliesslich sind 30 (in der folgenden Tabelle mit ! bezeichnet) auf die westlichen und centralen Alpen beschränkt und erreichen die rhätischen Alpen nicht.

Hier deuten wir nur diejenigen Arten an, welche den beiden letzten Kategorien angehören.

Arten vom „Bassin des Dranses," welche in „Avers" oberhalb 1850 m nicht gefunden worden sind.

x Alsine laricifolia	x Arenaria Marschlinsii
! Androsace carnea	! Artemisia glacialis
! „ imbricata	! Betonica hirsuta
! „ pubescens	x Carex pauciflora
! Anemone baldensis	x „ microstyla
! Arabis serpyllifolia	x „ teretiuscula
x Cerastium filiforme [3])	x „ ustulata
! Cynosurus echinatus	x Carex limosa
! Colchicum alpinum	! Sagina repens

1) Inbegriffen 8 Hieracien.

2) Es ist sehr schwer mit Sicherheit zu sagen, dass eine bestimmte Pflanzenart wirklich fehlt in einem so mannigfaltigen Gebiete wie es die Alpen sind. Das Bassin des Dranses und das Bassin des Avers jedoch sind so oft besucht worden, dass die Arten, die bisher übersehen worden sind, jedenfalls sehr selten sein dürften.

3) Für *Festuca varia* und *Cerastium filiforme* liefert das „Herbarium Helveticum" des eidgenöss. Polytechnikums in Zürich je nur eine einzige

x Erigeron Villarsii
! Erigeron Schleicheri
x Festuca varia [3])
x Gnaphalium Hoppeanum [3])
! Hugueninia tanacetifolia
x Leontodon Taraxaci
x Meum athamanticum
! Oxytropis neglecta
! Oxytropis foetida
! Pedicularis gyroflexa
! Pedicularis cenisia
! Poa caesia
x Polygala alpina
! Ranunculus aduncus
! Saxifraga diapensioïdes
! Scutellaria alpina
! Sedum Anacampseros
x Sedum alpestre
! Senecio incanus
! Sisymbrium pinnatifidum
x Sorbus Hostii
x Streptopus amplexifolius
! Thalictrum majus
x Thalictrum Bauhini
x Trifolium pallescens
! Trifolium saxatile
! Valeriana celtica
! Viola cenisia

Im Résumé: die bemerkenswerten Unterschiede zwischen der Alpenflora der Dranses und des Avers betreffen die trivialen und subalpinen Arten, sowie die Arten, welche auf die westlichen Alpen begrenzt sind.

Welches ist die Ursache dieser Unterschiede? Was die trivialen Arten betrifft, bemerken wir, dass die Dranses ungefähr 100 derjenigen Arten besitzt, welche sich nicht im Avers befinden, während dieses letztere Bassin nur circa 30 enthält, die dem ersten fehlen.

Dieses Vorherrschen der trivialen Arten erklärt sich durch die grosse Nähe des Bassin des Dranses zur unteren warmen Zone und durch die Breite seines unteren und mittleren Teils, welche den subalpinen und silvatischen Arten eine leichte und zugängliche Bahn bietet.

Fügen wir noch hinzu, dass die so vollständige Erforschung des Entremontthales und besonders des Grossen Sankt Bernhards sicher erlaubt hat, die Existenz mehrerer isolierten Arten zu konstatieren, welche sich vielleicht auch in Avers befinden, hier aber infolge einer weniger sorgfältigen Erforschung übersehen sein können. [1])

Angabe: für die erstere bei „Cresta, ca. 1950 m“, für die zweite „Avers (Hr)“. *Gnaphalium Hoppeanum* ist nur einmal bei ca. 1850 m angegeben. Es gehört also zur Zeit nicht der alpinen Zone oberhalb 1850 m, welche wir betrachten, an.

[1]) Siehe „Distribution de la flore alpine dans le bassin des Dranses“, Bull. soc. vaud. sc. naturelles, Bd. XXXVII., Seite 243—246.

[3]) Siehe vorige Seite.

Für unsere Vergleichung ist nun die Betrachtung der Arten, welche auf den einen oder auf den anderen Teil der Alpenkette begrenzt sind, am wichtigsten. Solche Arten findet man circa 15 in Avers gegen 27, das heisst *das Doppelte,* im Bassin des Dranses.

Die meisten dieser Arten sind nivale Pflanzen, fast alle übrigen sind südliche Arten, welche in den „Alpes du Piémont" oder in den Tyroler Alpen verbreitet sind. Dieser grosse Reichtum des Bassin des Dranses an nivalen Pflanzen mit begrenzter Verbreitung erklärt sich leicht durch die Höhe und die spezielle Lage der penninischen Kette, welche im Laufe der Gletscher Periode wohl einen Zufluchtsort für mehrere tertiäre nivale Pflanzen darbieten musste.

Diese Erklärung wird noch durch die Vergleichung des Avers mit dem Ober-Engadin bestätigt.

Trotz seiner Nähe zum Avers ist das Ober-Engadin, welches mit der mächtigen Bernina-Gruppe schliesst, wohl bemerkenswert reicher an nivalen Pflanzen als das Avers. Die grosse Anzahl der südlichen Arten in dem Bassin des Dranses scheint mir durch die jetzigen klimatischen Verhältnisse dieses Bassins bedingt zu sein.

Dieses Vorherrschen ist jedenfalls nicht durch die Existenz leichter Einwanderungsbahnen verursacht, weil die topographischen Verbindungen zwischen dem Avers und dem Ober-Engadin respektive Tyrol denjenigen gleichen, welche das Bassin des Dranses mit Tarentaise einerseits, und Maurienne mit dem westlichen Piémont andererseits, verbinden.

Übrigens ist die Lage des Avers gegenüber derjenigen des Terrains, welches sich südlich vom Veltlin erstreckt, fast gleichartig derjenigen des Bassin des Dranses gegenüber der rechten Seite des Aostathales.

Ein Blick auf die Karte genügt, um sich davon zu überzeugen.

Ausserdem scheint es, dass die Nähe des oberen Teils des Avers bei dem warmen Bergell, einem Nebenthal des Veltlins, für das Avers in Bezug auf die Einwanderung südlicher Arten günstig ist. Wie aber die Thatsachen zeigen, ist das nicht der Fall und dieses letzte Faktum ist noch ein

Beweis mehr dafür, dass die Existenz der südlichen alpinen Pflanzen in den Thälern des Nordabhanges der Alpen vor allem durch die jetzigen klimatischen und ökologischen Verhältnisse dieser Thäler, noch mehr als durch die Einwanderungsbahnen bestimmt ist. [1])

Wir haben gesehen, dass die Anzahl der sporadisch verbreiteten Arten, welche nur auf einem der beiden Vergleichungsgebiete gefunden sind, für Avers und für Dranses fast gleich ist und in jedem aus circa 20 Arten besteht.

Von der Vermutung ausgehend, dass die sporadische Verbreitung dieser Arten, welche übrigens auf der ganzen Kette zu finden sind, durch speziellere Verhältnisse als diejenigen, welche für die überall verbreiteten Arten genügen, bestimmt wird, schliessen wir, dass die beiden Terrains diesen Arten gleich mannigfaltige Bedingungen darbieten. So scheint es, dass sie *quantitativ* ähnlich und *qualitativ* verschieden sind. In dieser Hinsicht ist auch die Vergleichung des Avers mit dem Ober-Engadin, das unmittelbar östlich liegt, sehr lehrreich. Man findet in dem obern Teil dieses letzten Thales mehr als 20 alpine Arten, welche in dem Avers fehlen. Die meisten dieser Arten sind nivale Pflanzen, mehr als die Hälfte von ihnen fehlen auch in dem Bassin des Dranses, fast alle aber finden sich in der Cervin-Gruppe.

Unter diesen Arten deuten wir an:

(o = auch in „Dranses" fehlend.)

o Androsace septentrionalis
Arenaria Marschlinsii
Adenostyles leucophylla
o Callianthemum rutaefolium
o Carex mucronata
o Carex irrigua
o „ Buxbaumii
„ ustulata
o Juncus arcticus
o Koeleria hirsuta
o Oxytropis Halleri
o Poa cenisia
„ caesia
o Phyteuma humile
Ranunculus parnassifolius.

---

[1]) Siehe darüber „Contribution au problème de l'immigration de la flore alpine," Bull. soc. vaud. sc. nat., Bd. XXXVI., Seite 114—130.

Dieser grosse Reichtum an nivalen Pflanzen rührt selbstverständlich von der Grösse und Höhe der Berge des Ober-Engadin und dessen besonderem Klima her.

Die topographischen und meteorologischen Analogien, welche man zwischen der Bernina- und Cervin-Gruppe bemerken kann, werden durch das Studium ihrer nivalen Flora bestätigt.

Die Höhe der alpinen Gipfel allein genügt nicht, um die Entwickelung einer reichen nivalen Flora zu verursachen, es ist noch die Hilfe spezieller meteorologischer und orographischer Verhältnisse dazu nötig.

In der That sehen wir, dass die Mont Blanc-Gruppe trotz ihrer grossen Höhe verhältnismässig arm an nivalen Pflanzen ist und zwar infolge ihrer Schneemenge und der grossen Ausdehnung ihrer Gletscher, welche bis in die subalpine Zone herabsteigen.

Neben den zuerst angedeuteten nivalen Pflanzen besitzt das Ober-Engadin einige östliche und südliche alpine Arten, welche dem Avers fehlen, zum Beispiel: *Arabis Halleri, Sempervivum Wulfeni, Senecio nebrodensis, Dianthus glacialis, Carex Vahlii, Stellaria Frieseana*, sowie 2 Arten: *Geranium rivulare* und *Ranunculus Thora*, welche im Bassin des Dranses nicht zu finden sind.

Im Résumé: die beiden verglichenen Terrains besitzen zusammen circa 650 Arten, abgesehen von den Bastarden und Varietäten, hiervon sind 410 gemeinsame. Der floristische Gemeinschaftscoefficient ist also 65 %, das heisst, dass auf 100 Arten des Gesamtverzeichnisses von 650 Arten, je 65 auf den beiden Terrains „Avers und Dranses“ zu finden sind.

Wenn man von den 45 trivialen Arten des Dranses, welche dem Avers fehlen, absieht, weil, wie oben gesagt worden ist, sorgfältigere Erforschungen noch einige derselben entdecken könnten, würde sich dieser Gemeinschaftscoefficent zu circa 75 % erheben.

Die floristische Gemeinschaft unserer beiden Terrains erhebt sich also mindestens bis zu $^2/_3$ der Gesamtzahl ihrer Arten. Diese Zahl ist beträchtlich gross, besonders im Vergleich zu dem Gemeinschaftscoefficent von circa 50 %, welcher

zwischen dem Bassin du Trient, Bassin des Dranses und dem Wildhorn-Gebiete, drei Gegenden, welche nahe zusammenliegen und deren von Pflanzen bedeckte Fläche ziemlich die gleiche Ausdehnung hat, zu bemerken ist.

Dieses Resultat ist um so interessanter, als die alpinen Wiesen in den beiden verglichenen Terrains eine ziemlich verschiedene floristische Zusammensetzung aufweisen.

Wenn man die floristische Zusammensetzung einer Wiese zwischen 2000 bis 2200 m, auf Bündnerschiefer in dem obern Teil des „Thäli“ im Avers (eines kleinen Nebenthales mit S-O-Lage), mit verschiedenen ähnlichen Wiesen des Bassin des Dranses vergleicht, findet man, das der Gemeinschaftscoefficient zwischen zwei Wiesen „Dranses-Avers“ gewöhnlich durchschnittlich nicht 20 % übersteigt, also kommt eine gemeinsame Art auf vier nichtgemeinsame wie es die folgende Tafel zeigt:

Anzahl der gemeinsamen Arten zwischen:

„Thäli“ (Avers) 105 Arten und „Alpe de Vingt-Huit„ (Dranses) 140 sp. = 45 gemeinsame Arten = 22,5 %

„Thäli“ (Avers) 105 Arten und „la Peulaz“ (Dranses) 107 sp. = 39 gemeinsame Arten = 22,5 %

„Thäli“ (Avers) 105 Arten und „Plan la Chaud“ (Dranses) 101 sp. = 30 gemeinsame Arten = 17 %

„Thäli“ (Avers) 105 Arten und „Ferret italien“ [1]) (Dranses) 106 sp. = 32 gemeinsame Arten = 18 %

Durchschnittlicher Gemeinschaftscoefficient = 20 %.

„Thäli“ (Avers) 105 sp. und „Alpe de Barberine (Trient) 114 sp. = 40 gemeinsame Arten = 22,5 %

„Thäli“ (Avers) 105 sp. und „Iffigen“ (Wildhorn) 147 sp. = 40 gemeinsame Arten = 19 %

Durchschnittlicher Gemeinschaftscoefficient = 20—21 %.

Trotz des Interesses dieser Ziffern wollen wir wegen der kleinen Anzahl der Vergleichungsobjekte den daraus zu ziehenden Schluss nicht verallgemeinern.

---

[1]) Diese Wiese, auf dem südlichen Abhang des col Ferret gelagert, kann wegen ihrer Nähe zu den beiden vorher genannten zu dem Dranses-Gebiete gerechnet werden, obgleich sie zu dem „Bassin de la Doire“ gehört.

Ich will nur erwähnen, dass zwischen den verschiedenen Wiesen des „Trient-Dranses-Wildhorn"-Gebietes der Gemeinschaftscoefficient durchschnittlich circa 32 % ist. Ich habe auch gezeigt, dass trotz ihrem relativ konstanten Wert diese floristische Gemeinschaft nicht durch eine konstante Anzahl „ubiquister" Arten, sondern je durch verschiedene Arten gebildet wird. [1])

* * *

Wie wir am Anfang dieser Arbeit gezeigt haben, sind die beiden Terrains „Avers und Dranses" in Bezug auf ihren topographischen und geologischen Charakter sehr ähnlich.

An diese Ähnlichkeit knüpft sich:

1. Die Höhe des floristischen Gemeinschaftscoefficient von 65 %.

2. Die Gleichheit der Anzahl an sporadischen Arten, von denen circa 20 auf jedem Bassin gefunden worden sind (in den Verzeichnissen mit x bezeichnet).

Ihren topographischen und klimatologischen Verschiedenheiten können wir folgende floristische Merkmale zuschreiben.

1. Die grosse Anzahl der trivialen und subalpinen Arten (circa 100), welche in der alpinen Zone des Bassins des Dranses, aber nicht im Avers gefunden wurden.

2. Die absolute Anzahl der Arten auf jedem Terrain (470 Arten im Avers und 590 in Dranses). Dieser Unterschied zu Gunsten der Dranses ist zum Teil die Folge des Reichtums dieses Gebietes an trivialen und subalpinen Arten, aber rührt auch zum Teil von seiner grösseren Ausdehnung her.

Es ist wahrscheinlich, dass man, wenn es möglich wäre, in den Alpen zwei Thäler zu finden, welche in Bezug auf ihren topographischen, geologischen und klimatologischen Charakter absolut gleich, aber ihrer Grösse nach verschieden sind, zwischen ihnen, betreffs der Zahl ihrer Arten, einen korrespondierenden Unterschied bemerken würde.

3. Der konstatierte Überschuss von 15 nivalen Arten in dem Bassin des Dranses rührt von der Grösse und Höhe

---

[1]) Siehe Distribution de la flore alpine dans le Bassin des Danses, loc. cit. p. 258—265.

seiner Berge und der sich hieraus ergebenden grösseren Ausdehnung der mit nivaler Vegetation bedeckten Flächen her.

Dieser Faktor hat ausser seinem jetzigen Einfluss auch früher im Laufe der Gletscher-Periode auf den Reichtum des Bassin des Dranses an nivalen und südalpinen Pflanzen einen direkten Einfluss gehabt. In Bezug auf die Gesamtflora ist dieser Einfluss doch sehr schwach.

Im Résumé: nach der Vergleichung, die wir zwischen Dranses und Avers verfolgt haben, können wir die floristischen Analogien der beiden Bassins ihren topographischen, klimatologischen und geologischen Analogien, und ihre floristischen Differenzen den topographischen, klimatologischen und geologischen Verschiedenheiten zuschreiben.

Die Resultate dieser Arbeit bestätigen den allgemeinen Schluss meiner früheren Veröffentlichungen und zeigen uns, dass *die Verbreitung der alpinen Flora hauptsächlich durch „actuelle" Ursachen bedingt ist.*



III.

Die Asbestlager der Alp Quadrata bei Poschiavo.*)

Von Dr. Chr. Tarnuzzer.

Mit einem petrographischen Beitrag von A. Bodmer-Beder.

Am 22. Juni 1900 besuchte ich im Auftrage der Gemeinde *Poschiavo* zum Zwecke der Begutachtung die Asbestlager der *Alp Quadrata* unter dem *Passo di Canciano*, wobei ich von Herrn *Andrea Semadeni* von Rasiga, der mit der frühern Asbestgewinnung in jener Gegend wohl vertraut war, begleitet wurde. Im Folgenden ist der Inhalt meines Gutachtens mit einigen Vervollständigungen wiedergegeben, welch' letztere namentlich in einer genauen mikroskopisch-petrographischen Untersuchung und Beschreibung bestehen, die auf meine Bitte hin mein verehrter Freund, Herr *A. Bodmer-Beder* in Zürich, vom Muttergestein des Asbests der Alp Quadrata geliefert hat. Ich habe ihm an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank für seine bereitwillige Hülfe auszusprechen.

I.

Die fraglichen Asbestlager liegen hoch am Felsenhange zwischen den Quellthälchen *Val Quadrata* und *Val Canciano*, deren Wasserstränge den südlich von der Val di Gole fliessen-

*) *Anmerkung:* Diese Arbeit erscheint gleichzeitig in der „Zeitschrift für praktische Geologie" (Berlin) und in unserem Jahresbericht. Zu Folge Übereinkommen hat die Zeitschrift für prakt. Geologie die Herstellung der zwei Clichés für die Abbildungen übernommen, wogegen die Kosten für die Analysen zu gleichen Teilen von der Gemeinde Puschlav und unserer Gesellschaft bestritten worden sind.

den, zwischen *Campiglione* und *Viale* von der westlichen Thalseite her in den Poschiavino mündenden Wildbach bilden. Man erreicht sie, indem man von *Spineo* oder *Rasiga* (bei Poschiavo) aus über die Maiensässe von *Tessa* und *Urgnasco* hinaufsteigt und, den Bach der Val Quadrata kurz vor seiner Vereinigung mit dem Wasser des Val Canciano kreuzend, durch Wald und zwischen Felsen hin die *Alp Quadrata di daint* (1862 m) gewinnt. Die Asbestlager liegen noch höher, in 2000—2080 m, 1000 m und etwas mehr über dem Thalgrunde von Poschiavo und sind von hier weg in 3½ Stunden zu erreichen. Die am weitesten gegen Norden hin gelegenen Gruben ziehen sich noch ziemlich hoch über den Alphütten von *Quadrata di fuore* zur Val Quadrata hin, jenseits welcher die Hütten der *Alp d'Ur* folgen, 1935 m ü. M. Von hier aus führt der 2550 m hohe *Passo di Canciano* nach Lanzada im bedeutendsten östlichen Seitenzweige der Val Malenco hinüber. Alle sichtbaren Asbestgruben über der Alp Quadrata sind noch innerhalb der Waldgrenze gelegen.

Über den *geologischen Aufbau* des Gebietes möge kurz gesagt sein, dass die krystallinischen Gesteine unter dem Cancianopasse einen Rücken zwischen schmalen, nördlich wie südlich folgenden Sedimentzonen (Trias) bilden. *Theobald* fasste die letztern als Mulden auf, sie dürften aber eher Überschiebungen des krystallinen Grundgebirges sein, welches aus Gneiss, Glimmerschiefer, Lavezstein, grünen chloritischen und talkigen Schiefern und dem „serpentinartigen Malencogestein" zusammengesetzt erscheint. Die *Motta d'Ur* (1954 m) besteht aus *Gneiss* mit gequetschten Feldspathkrystallen (Augengneiss) und *Glimmerschiefer*, und von dort stammen die gewaltigen Gneisstrümmer, die als Zeugen eines uralten Bergsturzes in den Maiensässen von Urgnasco umherliegen. Auch die Alphütten von *Ur*, in deren Gebiet die Volkssage Goldfunde verweist, haben Gneiss als Untergrund. *Glimmer-* und *Talkglimmerschiefer* bilden nach *Theobald* den Pizzo Canciano (3107 m) und die nächsthöchsten Gräte beiderseits der aus der Nähe des Puschlaversees heraufreichenden schmalen Zone von Triasgesteinen, wie auch das Felsenthal des Cancianopasses. An diese Gesteine legt sich ein bedeutender Komplex

von *Lavezstein,* der durch die Val Quadrata weit herunter in den Süden und Osten der Motta d'Ur greift. Die Alp Quadrata und Val Canciano gehören aber schon den *Grünen Schiefern* des *„Serpentinartigen Malencogesteins“* an, das fast den ganzen Bergstock zwischen Val Canciano und Val Quadrata zusammensetzt, hier und über der Alp Canciano (2131 m) 500—700 m mächtig ist, nach *Lanzada* und *Val Malenco* in Italien hinüberstreicht und an der *Cima di Vartegna* (2739 m) südöstlich des Pizzo Canciano fast ebenso starke Ausdehnung gewinnt. Der Komplex des Asbest führenden Malencogesteins weist zwischen den genannten beiden Quellthälern, am Felswalle über der Alp Quadrata gemessen, eine Breite von circa 1100 m, höher oben, westlich der Alp Canciano quer nach Norden hin aber gegen 1600 m Breite auf, während die durch die alten Gruben markierte Ausdehnung 2—3 Mal kleiner erscheint. An dieses Gestein ist der Asbest der Umgebung geknüpft.

Das *„serpentinartige Malencogestein“* Eschers, Studers und Theobalds ist in einer seiner schieferigen Abänderungen, wie sie bei der Asbestgrube Nr. 5 auftritt, von Herrn **A. Bodmer-Beder** einer mühevollen mikroskopisch-petrographischen Untersuchung unterzogen und als ein **schieferiger Harzburgitserpentinfels** erkannt worden. Dem Entgegenkommen der „Naturforschenden Gesellschaft Graubündens“, wie der löbl. Gemeinde Poschiavo haben wir es zu verdanken, dass vom Asbest der Alp Quadrata und seinem Muttergestein quantitative *chemische Analysen* ausgeführt werden konnten. Herr *Bodmer-Beder* schreibt:

„Das grünlich-graue, ursprünglich massige, zahlreiche weisse faserige, asbestartige Einlagerungen zeigende Gestein hat durch Gebirgsdruck, unter dem Einfluss der Gebirgswässer und Wärme bedeutende Veränderungen erlitten, die sich durch starke Schieferung und Fältelung einerseits und teilweise oder gänzliche Umwandlung (Ummineralisation) seiner ursprünglichen Gemengteile andrerseits kundgeben. Die mikroskopische Untersuchung lässt nämlich laut untenfolgender Beschreibung wesentlich auf derben *Bronzit, Olivin* und accessorischen *Diopsid* als wahrscheinlichem primären Mineralbestand schlies-

sen, während dagegen die Prüfung der feinblättrigen, feinfaserigen, teilweise kataklastisch zerriebenen Masse jetzt thatsächlich aus folgenden Mineralien sich zusammensetzt:

„*Antigoritserpentin*, in Massen von blättrigen, rechtwinkelig aufeinander stehenden Leistchen und Fasern, deren Anordnung auf einen ursprünglichen Pyroxen schliessen lässt.

„*Chrysotilserpentin*, der Nachkomme des Olivins, in feinfaserigen, in parallele Lagen gepressten Aggregaten. Beide unter dem Mikroskop farblos erscheinenden Serpentinarten sind, ausser an der Form ihres Auftretens, an der niedern Lichtbrechung, parallelen Auslöschung und am optischen Charakter zu erkennen. Zwischen den Serpentinen machen sich ferner einzelne Fasern oder Aggregate solcher mit höherer Lichtbrechung und kleiner schiefer Auslöschung geltend; sie gehören einer wahrscheinlich *sekundären Hornblende* an. Bei Behandlung mit Salzsäure blieben letztere intakt, während die Serpentine gelatinierten.

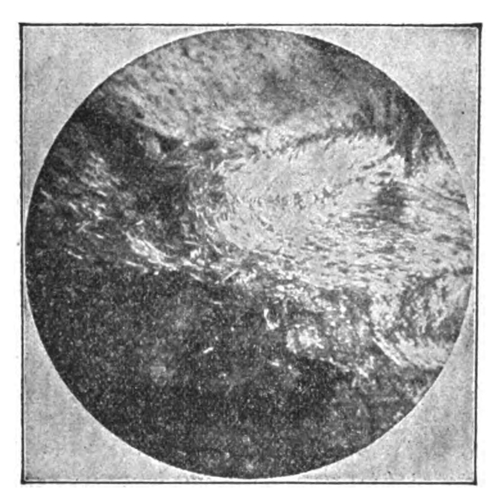
„Ursprünglich einem nunmehr in Metamorphose geratenen *derben Bronzit* dürften farblos bis schwach grünliche, feinfaserig-filzige Aggregate sich zueignen, die in Folge etwas stärkerer Lichtbrechung gegen den Serpentin mit rauher Oberfläche hervortreten, mit äusserst schwacher Doppelbrechung, *dunkelbrauner Interferenzfarbe* fast isotrop erscheinen und optisch positiven Charakter zeigen. Bemerkenswert sind die nicht selten darin eingereihten einzelnen und Schaaren von Serpentinfasern, ferner wenige Leistchen und Nadeln eines monoklinen Pyroxens. Wie schon oben bemerkt, liegt hier eine Umwandlung des Bronzits vor; allem Anschein nach dürfte das neue Produkt *Bastit* darstellen.

„*Monokliner Pyroxen* ist nur noch in Aggregaten von Spaltblättchen, Leistchen, Fasern und Körnchen — es sind offenbar die Trümmer grösserer primärer Individuen — zu erkennen. Diese Spaltstückchen sind farblos bis schwach grünlich in dickern Blättchen; Längsrisse und Querabsonderungen, eine schiefe Auslöschung, schwankend zwischen 36 und 50°, und optisch positiver Charakter lassen eher auf *Diopsid* als auf *Diallag* schliessen; für erstern dürfte namentlich auch die absolute Abwesenheit von ausgeschiedenem

Kalk bestimmend sein. Die Trümmermassen dieses Minerals liegen entweder in einer isotropen opalartigen Grundmasse oder sind in Lagen mit derbem Bronzit und Magnetit durchzogen.

„Der *Magnetit* tritt meist in derben Massen auf, sehr wahrscheinlich als eine durch Auslaugung entstandene sekundäre Bildung der Pyroxene, wesentlich des Bronzits, in welchen seine Aggregate häufig erscheinen.

„Die mikroskopische Untersuchung lässt also schliessen, dass das vorliegende „Malencogestein“ primär als eine *Eruptivbildung* aus *derbem Bronzit, Olivin* und *Diopsid* entstand. Diese Zusammensetzung entspricht nach heutiger Auffassung einem *Harzburgit*, und es ist daher die Felsart in ihrer jetzigen Beschaffenheit petrographisch als ein **schieferiger Harzburgitserpentinfels** zu bezeichnen.



A. Bodmer-Beder:
Schieferiger Harzburgitserpentinfels.

„Die beiliegende *photographische Aufnahme* gibt das Bild eines Querschnittes durch das Gestein senkrecht zur Schieferung und Fältelung, in *polarisiertem Licht*. Vergrösserung 15 ×. Man bemerkt von links oben nach rechts unten grauweisse Massen von filzigfaserigem, feinblätterigem, schillerndem

Serpentin — Chrysotilserpentin, dann schmale Schichten von feinen Körnchen und Leistchen von Diopsid, rechts unten und zwischen den Diopsidtrümmern dunkelbraune Bronzitbastit-aggregate und schwarzen, derben Magnetit.

„Die unter der Leitung Herrn Prof. Dr. *Grubenmanns* im Mineral-petrograph. Institut des Polytechnikums in *Zürich* von Frl. Dr. *L. Hezner* ausgeführte Analyse I dieses *Serpentins* und die zur Vergleichung hier beigefügte Untersuchung II von *Alf. Cossa**) über einen ähnlichen, aus *Bronzit-Peridodit* hervorgegangenen Serpentin von *Rio Alto* auf *Elba* zeigen folgende, im Wesentlichen übereinstimmende Resultate:

	I. *Serpentin Alp. Quadrata, Poschiavo.*	II. *Rio Alta, Elba.*
SiO_2	39,27	39,58
TiO_2	Sp.	—
Al_2O_3	3,14	—
Fe_2O_3	4,97	7,65
FeO	2,64	4,13
MnO	Sp.	Sp.
CaO	2,74 **)	Sp.
MgO	36,78	36,37
K_2O	Sp.	—
Na_2O	0,19	—
H_2O unter 110 ° C	0,08	—
H_2O über 110 ° C	10,49	12,72
Cr_2O_3	—	Sp.
Summa:	100,30	100,45
Spez. Gew.	2,703	2,62

„Die mikroskopische Prüfung des aus obigem Harzburgit-Serpentin hervorgegangenen **Asbestes** ergiebt ein Gemenge von weissem, feinfaserig-filzigem *Chrysotil-* und grauem, faserig-filzigem *Bronzit-Bastit*. Beide Minerale löschen parallel aus und zeigen die Eigenschaften des rhombischen Krystallsystems;

*) *Cossa:* Mem. d. Acad. dei Lincei 3, 1880. N. Jahrb. f. Min. 1881, II 238.

**) Dieser Kalkgehalt ist auf den Diopsid zurückzuführen.

sie unterscheiden sich aber dadurch, dass nur das erstere in Salzsäure löslich erscheint, was in der That hier der Fall ist. Ausser diesen beiden wesentlichen Komponenten fanden sich noch vor farblose Fasern oder Nadeln, die sich als *Hornblende* (Tremolit) erwiesen und andere, welche den Charakter *monokliner Pyroxene* zeigten.

„Der *Analyse* I von Frl. Dr. *L. Hezner* über dieses *Asbestmaterial* folgt zur Bestätigung meiner Diagnose in II die *chemische Untersuchung* von *Heddle**) über einen in *bastitartige faserige Masse umgewandelten Bronzit* aus Serpentin von *Ayrshire*. Schottland:

	I. *Asbest Alp Quadrata, Poschiavo.*	II. *Bastitart. faserig. Bronzit. Ayrshire, Schottl.*
SiO_2	38,13	37,78
TiO_2	Sp.	—
Al_2O_3	2,02	2,12
Fe_2O_3	3,38	5,07
FeO	3,92	2,09
MnO	—	0,08
CaO	5,67	—
MgO	35,42	37,01
K_2O	Sp.	Sp.
Na_2O	0,50	Sp.
H_2O unter 110°	0,55	—
H_2O über 110°	10,50	16,07
Summa	100,09	100,22
Spez. Gew.	3,219	

„Der Kalkgehalt unseres Asbests der Alp Quadrata dürfte auf eine etwa *25—30 %ige Beimischung von tremolitischer Hornblende und Diopsid* schliessen lassen.“

So weit Herr *Bodmer-Beder*. Der Asbest des schieferigen Harzburgit-Serpentins der Grube Nr. 5 über der Alp Quadrata ist also zur Hauptsache *Chrysotil-* und *Bronzit-Bastitasbest*, mit Beimengungen von *Hornblende-* und *Pyroxenasbest*. Da

*) *Heddle*, Groth. Zeitschrift für Kryst. 4. 309. *Hintze*, Min. 1897. 1002. Annal. CX.

aber das „serpentinartige Malencogestein“ ausserordentlich stark abändert und als massiges, härteres und zäheres, vielfach dunkelfleckiges Kerngestein der graugrünen Malencoschiefer offenbar mehr Amphibol oder Pyroxen enthält, als die untersuchten Proben von Grube Nr. 5, so wird mancher Asbest unter dem Cancianopasse zu einem wesentlichen Teile auch *Hornblende-* oder *Pyroxenasbest* darstellen. Aus andern Gruben über der Alp Quadrata di daint habe ich denn auch echten *Tremolitasbest* gesammelt, den man gleich als solchen erkennen kann.

Der *Asbest* der Alp Quadrata ist technisch ein gut verwertbares Produkt, langfaserig, biegsam, silberweiss oder graubraun und gelblich, auch dunkel, die Fasern oft 10, 20, 30, 40 und sogar bis 60 cm lang, meist nicht glänzend und mehr verwittertem Holze ähnlich sehend. Vielfach stellen kleine und grössere Fragmente des Muttergesteins den Zusammenhang der Faserungen her, meist jedoch dünne Schuppen und Blätter, auch Körner und kleine Krystalle von Kalkspath, dessen durch das Gestein ziehende Lagen meist mit dünnen, feinfaserigen Asbestüberzügen beklebt erscheinen. Die Asbestlagen zeigen am häufigsten ca. 10 cm und 20 cm lange Fasern und variieren sehr in der Mächtigkeit, indem sie von den feinsten papierdünnen Überzügen auf dem Muttergestein wie auf den Calcitlamellen bis zu 1, 2, 3, 4 und seltener zu 10 und 12 cm anwachsen. Daneben gibt es oft grössere Partien von *Asbeststein*, an welchen die Faserung sich in viel unvollkommenerer Weise vollzogen hat, d. h. das Bindemittel der Fasern, das Gestein, noch so reichlich vorhanden ist, dass die Masse von bedeutender Konsistenz erscheint. Durch eine länger dauernde Lagerung auf der Halde können die bessern dieser Stücke unter dem Einfluss von Frost, Schmelzwasser, Regenwirkung, Sonnenwärme etc. erweichen und sich soweit verändern (verwittern), dass sich die faserigen Bestandteile des Serpentingesteins aus dem Zusammenhange lösen und als Pochgut und „kurze Ware“ in der Industrie noch immer lohnende Verwendung finden dürfen.

Der Asbest der Alp Quadrata ist unregelmässig im Gestein verteilt; bald findet er sich schon wenig tief unter der

Rasendecke im Felsen; in andern Gruben wurden abbauwürdige Lager erst in grösserer Tiefe gefunden. Seine Lagen, Schnüre und Nester sind, wie bereits erwähnt wurde, von sehr verschiedener Mächtigkeit; soweit ich sehen konnte, nie über 10—12 cm, aber dafür sind die Fasern meistens sehr lang, und es ist Regel, dass die Länge derselben im Allgemeinen der Länge einer Asbeststeinlage oder -Schicht entspricht. Die Asbestlagen machen alle Biegungen, Knickungen und Fältelungen der Schichten des Muttergesteins mit und weisen so in den verschiedenen Partien oberflächlich sowohl, wie in den Tiefen der Baue die verschiedenartigsten Verhältnisse dar. Bald klebt das faserige Mineral in dünnen, leichten Überzügen an den Schichtwänden und Schieferungsflächen, bald füllt es Klüfte oder zieht gleichmässig durch das Gestein, die Fasern meist in Übereinstimmung mit dem Verlauf der Schichten, in horizontaler Lage oder komplizierte Fältelungslinien darweisend, dann büschelartig aus den Schichtfugen und an Klüften vortretend, bald wieder die Fasern senkrecht oder zu den Kluftflächen geneigt erscheinen lassend. Auch schwellen die Adern nicht selten zu Nestern an, um dann wieder gleichmässiger zu werden, oder auszukeilen, oder plötzlich an Klüften und Sprüngen aufzuhören.

Die Vergesellschaftung von Faserdecken des Asbests mit dünnen bis mehrere Centimeter mächtigen *Calcitlagen*, die so häufig das Serpentingestein, parallel mit dessen Schichten, durchziehen, lassen auf einen reichlichen Gehalt von Pyroxen oder Hornblende in manchen Abänderungen des Gesteins schliessen. Aus diesen Mineralien hätte sich bei der Gesteinsmetamorphose und unter dem Einfluss der Verwitterung der Kohlensaure Kalk ausgeschieden; doch war in der von Herrn *Bodmer-Beder* untersuchten Probe kein freier Calcit vorhanden. Der höhere Kalkgehalt des Asbests (CaO = 5,67) gegen den des Harzburgitserpentins (CaO = 2,74) deutet darauf hin, dass der Calcit vielleicht indirekt an der Entstehung des Asbests durch vorherige Erzeugung von Tremolit beteiligt war; das letztere Mineral wurde von Herrn Bodmer im Asbest nachgewiesen, und vom Gotthardserpentin weiss man, dass Tremolit und Calcit auf den Klüften des Gesteins vorkommen (Bodmer-Beder).

Auf Klüften und den Schichtflächen des Serpentins der Alp Quadrata sieht man nicht selten, wie der Asbest, hauptsächlich unter dem Einflusse des Frostes und der Schmelzwässer, aus kompaktern Lagen in locker-faserige sich umwandelt, was für die Fabrikation ein Hinweis ist, dass durch eine längere Lagerung von Asbeststein auf der Halde auch ärmeres, härteres Material zur Aufbereitung tauglich gemacht werden kann.

II.

Die vorhandenen *Asbestgruben* über der *Alp Quadrata* erstrecken sich auf eine Breite von über 500 m. Denkt man sich aber die Faltung und Fältelung, welche die Malencoschiefer mit ihren Asbestlagen erlitten haben, ausgeglättet, so wären die vorhandenen Asbestschichten mehr als noch einmal so ausgedehnt.

Die 3 ersten Gruben liegen direkt über den Alphütten von *Alp Quadrata di daint* in 2000 m Höhe. Sie befinden sich nahe bei einander und weisen durch frühere Bearbeitung geschaffene spaltenartige Austiefungen dar. Der Schichtenfall ist NO gerichtet. An diesen Stellen wurden nur kleine Baue angelegt und war die Asbestgewinnung im Ganzen unbedeutend.

Geht man an dem gestuften Felsgehänge aufwärts in südlicher Richtung gegen Val Canciano hin, so gelangt man auf schmaler Felsterrasse zur *Grube Nr. 4*, die weit bedeutender und grösser ist. Sie ist nach der Tiefe zu umgekehrtkeilförmig ausgeweitet, indem man stets von oben her vordrang und das Gestein lossprengte. Schon in geringer Tiefe unter dem Rasen fänd man hier vorzüglichen Asbest des Vorkommens, wie oben ausgeführt wurde. An dieser Lokalität hat man während der kurzen Zeit der Ausbeutung mehrere hundert Kilogramm Asbest gewonnen.

Die Grube Nr. 5 hat ihre Position nördlich von den drei ersten, gegen Val Quadrata und Alp d'Ur hin. Die Schichten des schieferigen Harzburgit-Serpentins streichen NW—SO und fallen nach NO ein. Hier drang man nicht von oben herab in die Gesteinsschichten, sondern in Stollen vom Gehänge in den Felsen, innen mit den Stollen aufeinander stos-

send. Der südlichere Stollen schloss Gesteinslager auf, *die den feinsten Asbest der ganzen Gegend lieferten.* Der Serpentin zeigt hier häufig Kalkspathschnüre und -Lagen, deren Wände immer mit feinfaserigem Asbest übersponnen erscheinen; die Asbestlagen sind besonders zahlreich und wechseln von 2—10 cm Mächtigkeit, so dass diese Grube als eine der allerbesten der Umgebung anzusehen ist.

Dagegen lieferte *die Grube Nr. 6*, immer in nordöstlicher Richtung vorgeschritten, wieder bedeutend weniger Asbest. Sie ist die höchst angelegte, in ca. 2080 m gelegen; dort befindet sich auch noch, südwestlich der Grube, das Gemäuer des alten *Grubenhauses.* Die Grube ist von bedeutender Ausdehnung und zeigt gleiche petrographische Verhältnisse und den Schichtenfall wie Nr. 5. Man drang sowohl von oben her senkrecht in den Berg, als in Stollen zur Tiefe. Dabei fand sich das beste Material in den Stollen, während die obern, schachtartig ausgetieften Felspartien sich für die Ausbeutung weniger ergiebig erwiesen. Übrigens sprengte man in der keilförmigen Schachtbaute so unrationell und unvorsichtig, dass überhängende Felsvorsprünge geschaffen wurden, die dann mit grössern Massen abstürzten und die Arbeiten schädigten. Die Kalkspathlagen traten in dieser Grube lange nicht so häufig auf, wie dies in Grube Nr. 5 der Fall zu sein pflegte.

Die aufgeführten Asbestgruben wurden Ende der 70ger Jahre des abgelaufenen Jahrhunderts ausgebeutet, doch habe ich nichts Genaueres über die *Dauer der Arbeiten*, Erträgnisse derselben etc. ermitteln können. Die zur Asbestgewinnung von *Giov. Pala* von Brusio gegründete Gesellschaft hielt laut einem sehr lückenhaften Dokument im Gemeindearchiv Poschiavo 1878 und 1879 einige Sitzungen, muss sich aber, nach 6—7jährigem Bestande, wieder aufgelöst haben. Man trug das in den Gruben gewonnene Material hinunter in die Alp Quadrata und führte es von hier weg auf Schlitten zu Thal.

Soweit die bisherigen Erfahrungen reichen und der Augenschein lehrt, liefern die Gruben Nr. 4, 5 und zum Teil noch Nr. 6 den meisten und besten Asbest, sodass diese Lokalitäten bei einer Wiederaufnahme des Betriebes in erster Linie in Be-

tracht zu ziehen wären. Die Gewinnung wird überall, wie beim italienischen, tirolischen, ungarischen und canadischen Asbest eine *steinbruchartige* sein müssen, mit stollenartigem und etagenweisem Abbau vom Gehänge in den Berg hinein.

Da sich am nächsten Felsgehänge über den Alpwiesen von *Quadrata di daint* ebenfalls häufige Spuren von Asbest zeigen und im Schutte der darunterliegenden Hänge bemerkbar sind, so könnte man schon hier, ganz wenig über der 1862 m hoch gelegenen Alphütte *Versuchsbauten* anlegen, die vielleicht zu ähnlichen Ergebnissen führen könnten, wie höher oben, da die Gesteinsverhältnisse ganz analoge sind. Bis jetzt sind an diesen nächsten Hängen keine Versuche gemacht worden. Etwas erschwerend wäre hier die steile Neigung des Terrains über den Alpwiesen; man müsste das taube Material in Form von Mauern am Gehänge anordnen und aufhäufen und den Leerraum mit den Abfallstücken hinterfüllen.

So viel der Augenschein mich lehrte, liefern die als die besten erklärten Asbestgruben über der Alp Quadrata:

Mittel:

In 1 m^3 Gestein: 0,02 m^3 = 20,000 cm^3 = 64 kg Rohasbest.
„ 1 „ „ 0,03 „ = 30,000 „ = 96 „ „

Dabei ist das spezifische Gewicht des Asbests zu 3,2 angenommen. Im günstigsten Falle, so schien mir, durchziehen 10—20 cm dicke Asbestlagen das Gestein, während für die obigen Werte nur 2 und 3 cm mächtige angenommen wurden. In *Canada* hielt man anfänglich Gruben mit 1—3 % Asbest für abbauwürdig; 2 % wurde als vorteilhaft angesehen. Jetzt erzielt man dort mit den verbesserten Apparaten 6, 10 bis 15 % des Gesteins.

Da die Asbestlagen unseres Harzburgitserpentins meistens alle Faltungen und Knickungen etc. des letztern mitmachen, ist eine Berechnung ausserordentlich schwierig; es dürften jedoch mit Berücksichtigung der Schichtstauung und Fältelung die genannten Mittelwerte zum Mindesten ihre Geltung bewahren.

Weil der Asbest der Alp Quadrata unter dem Cancianopasse horizontal und in verschiedenen Gesteinstiefen zerstreut und unregelmässig auftritt, so wären natürlich mehrere Auf-

schlüsse gleichzeitig in Angriff zu nehmen. Der *Ausbeutung* günstig sind die oberflächliche Lage des Muttergesteins, die Fallrichtung (NO) der Schichten ziemlich parallel zum Gehänge, sowie die vielfach leicht erfolgende Loslösung der Asbestbänder und -Decken von den Schichten und Klüften des Gesteins. Das letztere ist oft härter als gemeiner Serpentin und sehr zähe, daher zum Sprengen wenig ergiebig, besonders wenn kleine Schüsse angewendet werden.

Zu den Kosten im Bruche (Bohrung, Sprengen, Aussortierung der langen und halblangen Ware, der Zerkleinerung des Asbeststeins etc.) treten die Förderkosten nach der Alp Quadrata und ins Thal hinab, die Aufbereitungskosten des Rohsteins in einem Pochwerk und die Fracht zu einer Asbestfabrik. Wenn noch die nächsten Felsgehänge über der Alp Quadrata di daint, wie ich vermute, nach Asbestgehalt sich günstig erweisen sollten, so würden die Transport- und Arbeitsverhältnisse sich bedeutend niedriger stellen. Die Anlage eines Drahtseils bis Urgnasco müsste eine grosse Transportverbilligung zur Folge haben.

1901 erwarb die Firma *Graf & Hemmig* in Uster die Konzession zur Ausbeutung der Puschlaver Asbestlager und begann im gleichen Sommer die Arbeiten mit 15 Mann. Der jährliche Pachtzins beträgt einstweilen 500 Fr. Über die schon erzielten Resultate ist noch nichts genaueres bekannt geworden. —

III.

Es sind eigentlich nur zwei Länder, welche Asbest zu praktischen Zwecken im Grossen liefern und mit ihrem Rohstoff den Markt beherrschen, *Canada* und *Italien* (Umgebung von Sondrio u. a. O. des Veltlins, Saone, Aosta etc.), während *Tirol* (Hornblendeasbest) und *Ungarn* (Serpentin- und Hornblendeasbest) ihre Hoffnungen betreffs Ausbeute nicht aufrecht erhalten konnten*). Die *Preise* sind heute jedoch,

*) *E. L. v. Ebengreuth*, „Asbest, dessen Vorkommen und Verarbeitung in Österreich-Ungarn“, Wien 1890.

M. Klein: „*Asbeste*“, „Commiss. géologique du Canada. Rapport annuel“, Nouv. Série, Vol. IX, 1896. Ottawa 1898, pag. 16 f.

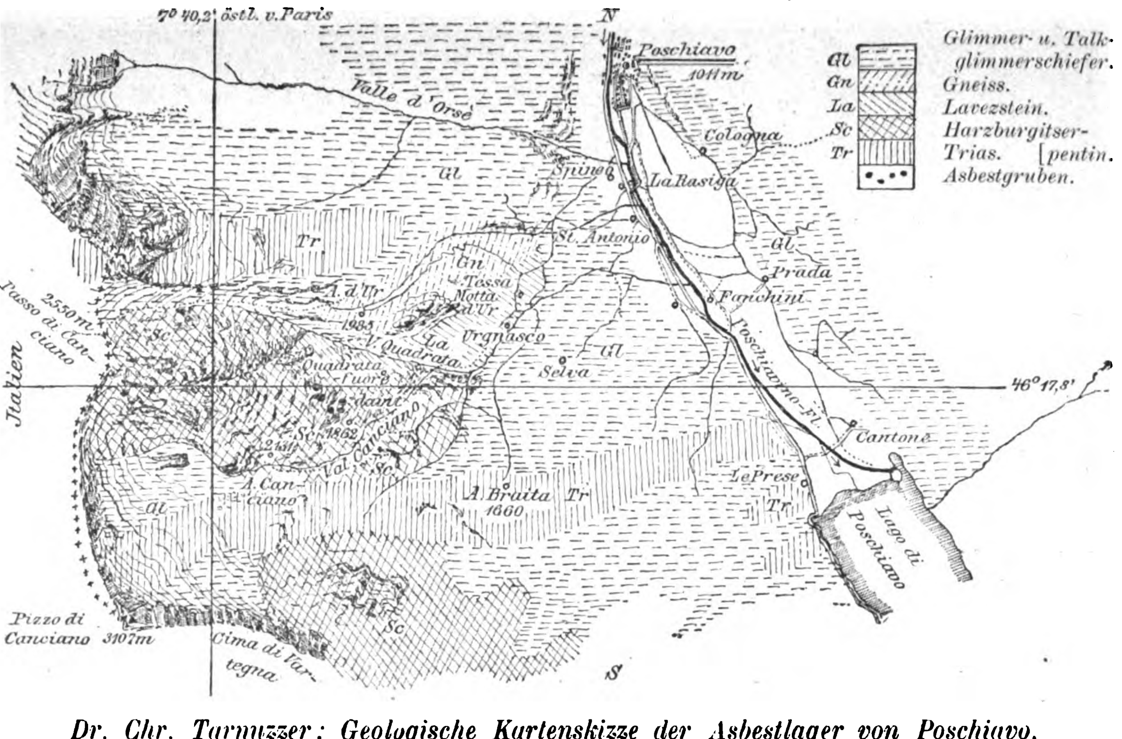
V. Krakauer, „Der spinnbare Stein“, Sonntagsblatt d. „New-York Staatszeitung“ v. 25. Nov. 1900.

bei der steigenden Produktion Canadas, stark gedrückt: 1896 betrug der mittlere Preis canadischen Asbests per Tonne (2000 Pfd.) nur noch 184 Fr., der mittlere Preis des Exports per Tonne 251 Fr. und sank innerhalb eines einzigen Jahres um ca. 36 resp. 45 Fr. per Tonne. Von 1890—1893 war ein so grosser Preissturz zu notiren, dass Asbest nur mehr ungefähr die Preise erzielte, wie in der Zeit des Beginns der dortigen Asbestindustrie, und von 1890—1896 war der Preis um ca. 60 % gefallen. Diese Verhältnisse hatten ihren Grund in spekulativen Operationen, durch welche 1890 die Preise künstlich ungemein gesteigert worden waren. Teils ist das Produkt überhaupt billiger geworden, teils wurde viel schlechter Asbest aus Canada exportiert. (M. Klein.)

Im Verhältnis zum canadischen gilt der italienische Asbest [meist Hornblende-(Tremolit-)Asbest] 2—3 mal so viel, weil er viel reiner und langfaserig ist.

Die *Verwendung* des Asbests hat nach einigen Richtungen hin abgenommen und mancherlei Hoffnungen nicht erfüllt wie z. B. nicht als Anstrichfarbe, als Imprägnierungsmittel und zur Isolierung elektrischer Leitungsdrähte und -Kabel; ebenso haben sich die Asbestdachplatten bis jetzt eigentlich nicht bewährt, da in diesem Produkte für den Asbest ein geeigneter Klebstoff als Bindemittel noch erst gefunden werden muss. Hingegen erfreut sich der Asbest steigender Nachfrage für Packungen in der sog. Stopfbüchse bei Dampfmaschinen (Asbestschnüre oder Asbestgummi), zu Dichtungen bei Rohrleitungen mit stark überhitzten Gasen oder Dämpfen (Asbestdeckel und -Gummiplatten), von Armaturen, Mannslochdeckeln, Ofenthüren etc., als Isolierungsmittel bei Dampfröhren, ferner als Filter, Fusssohlen, Material zu unverbrennlichen Dochten, zu Theater- und Christbaumschnee, zum Befestigen der Glühstrümpfe in den Auerlichtbrennern an Stelle des Platindrahts, zum Gebrauch in chemischen Laboratorien, Filtriermittel für Säuren etc. Aus dem Asbest wurde auch Papier bereitet, doch wird solches heute schon selten mehr verwendet, und die unverbrennlichen Asbesttücher für Feuerwehren sind aus dem Gebrauch gekommen.





Dr. Chr. Tarnuzzer: Geologische Kartenskizze der Asbestlager von Poschiavo.

IV.

Litteratur

zur

physischen Landeskunde Graubündens

pro 1901.

I. Allgemeines.

Geographisches Lexikon der Schweiz. Mit dem Beistande der geographischen Gesellschaft zu Neuenburg herausgegeben unter der Leitung von *Charles Knapp, Prof. in Neuenburg, Maurice Borel, Kartograph, und Attinger, Verleger.* In Verbindung mit Fachmännern aus allen Kantonen. Mit zahlreichen Karten, Plänen und Ansichten in und ausser dem Text. Deutsche Ausgabe, besorgt von *H. Brunner,* Bibliothekar am eidg. Polytechnikum, Zürich. Erster Fascikel Lief. 1—8. Aa—Balgach. Neuenburg, Verlag von Gebr. Attinger. 1901, gr. 8°. —

An einigen Stichproben, betreffend uns genau bekannte Orte des Kantons Graubünden, können wir die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Angaben hervorheben und begrüssen dieses sehr zeitgemässe Unternehmen und hoffen auf die rasche Fortsetzung derselben.

Jahrbuch des Schweizer Alpenclub, 36. Jahrg. 1900/1901. Bern 1901. **Mittelalterlicher Handel und Verkehr über unsere Alpenpässe.** Von *G. Meyer von Knonau.* Verfasser bespricht in seiner Abhandlung *Aloys Schulte's* 1900 erschienene zweibändige „Geschichte des mittelalterlichen Handels und Verkehrs zwischen Westdeutschland und Italien." Es finden da-

rin natürlicherweise auch die bündnerischen Pässe Septimer, Splügen, Bernhardin und Luckmanier eingehendere Erwähnung. — **Bergreisen und Bergsteigen** in der Schweiz vor dem 19. Jahrhundert. Von *Dr. H. Dübi.*

Die neuen Linien der Rhätischen Bahn. Von *Oberingénieur Hennings.* Mit zahlreichen Abbildungen. (Sep.-Abdruck aus: *Schweizerische Bauzeitung.* Band 38, Nr. 1, 2 und 4.

Handbuch der Seenkunde. Allgemeine Limnologie. Von *Dr. F. A. Forel, Prof. in Lausanne.* Mit 1 Tafel und 16 Abbildungen. Stuttgart, Engelhorn. 1901.

Wasserverhältnisse der Schweiz: Rheingebiet von den Quellen bis zur Taminamündung. Teil 3: Die Längenprofile der fliessenden Gewässer . . . nebst typischen Querprofilen und den Höhenversicherungen. A. **Vorderrhein und seine bedeutenderen Zuflüsse.** Von der *hydrometr. Abteilung des eidg. Oberbauinspectorates.* Mit Tafeln. Fol. Bern, Gebhardt, Rösch & Schatzmann. 1901.

Alpine Majestäten und ihr Gefolge. Die Gebirgswelt der Erde in Bildern. Band I, 12 Hefte. 280 Ansichten aus der Gebirgswelt und mit einleitendem Text und einer Einteilungskarte der Alpen. Von *Prof. Dr. A. Rothpletz.* 137 Tafeln. Fol. München, Vereinigte Kunstanstalten, 1901.

Ernstes und Heiteres. Gesammelte Schriften v. *G. Fient.* Zweite Folge. Schiers, Richter & Good, 1901. 8°. Es sind das prächtige Thal- und Bergfahrten-Schilderuugen aus Graubünden; lehrreich und unterhaltend.

Das Bergell. Wanderungen in der Landschaft und ihrer Geschichte. Von *Silvia Andrea* (Frau Joh[a]. Gabald). Mit neun Abbildungen. Frauenfeld. Huber, 1901.

Da Chiavenna a San Maurizio. Von *Azzi, Fr.* Illustrirt. Samaden. Tanner 1901.

Neujahrsblatt der Feuerwerker-Gesellschaft in Zürich, auf das Jahr 1901. *Escher, Conrad:* **Der Kriegszug der Berner, Zürcher und Graubündner nach dem Veltlin im Aug. und Sept. 1620.** Mit 1 Karte (und Abbildungen).

II. Medicin*). Anthropologie.

Ueber mehrere Fälle von geheiltem tuberculösem Pneumothorax, verbunden mit gleichzeitiger Heilung der Lungentuberculose in vier Fällen. Von *Dr. L. Spengler*, Davos, Chefarzt des Sanatoriums Schatzalp in Davos. Aus der Zeitschrift für Tuberculose und Heilstättenwesen. Band II, Heft 1 und 2. Leipzig, J. A. Barth, 1901, gr. 8°, 13 S. Mit 1 Tafel Temperaturcurven. — Während seiner bis dahin 13jährigen Praxis in Davos hatte *Dr. L. Spengler* Anlass 20 Fälle von tuberculösem Pneumothorax zu beobachten und zu behandeln. Vier davon sind vollständig, auch von der Lungentuberculose, geheilt. Es werden die genauen Krankengeschichten mitgetheilt. Die Resultate seiner Beobachtungen über diese Fälle fasst Verfasser in folgenden Sätzen zusammen:

1. Dass der tuberculöse Pneumothorax heilbar ist, sehen wir durch vier neue, unzweifelhafte Fälle erhärtet, in einem fünften Falle blieb ein seröses Exsudat zurück.
2. In 4 von diesen 5 Fällen heilte zugleich die Lungentuberculose aus.
3. Die günstigsten Chancen für die Heilung des tuberculösen Pneumothorax und der Lungentuberculose zugleich werden geschaffen durch das Hinzutreten eines umfangreichen Exsudates, das nach dem angegebenen Verfahren zur Resorption gebracht wird. (Wiederholte Punktionen mit langsamer Aspiration.)
4. Diesem Verfahren sind zugänglich die serös-fibrinösen und die serös-eitrigen Exsudate, sowie die eitrig aussehenden Exsudate, in denen keine pyogenen Infectionsstoffe (Tuberkelbacillen ausgenommen) nachgewiesen werden können.
5. Es fehlt uns noch eine erprobte und gefahrlose Methode, um in den Fällen, in denen sich kein Exsudat bildet, ein solches serös-fibrinöser Natur im richtigen Augenblicke hervorzurufen.

*) *Anmerkung:* Die jährlich herausgegebenen Berichte über die bündnerischen Krankenanstalten werden in der Folge nicht besonders aufgeführt werden. Es soll hier aber speziell auf diese periodischen Publicationen aufmerksam gemacht sein.



Neunter Jahresbericht der kantonalen Irren- und Krankenanstalt Waldhaus (Chur) pro 1900. Erstattet durch *Director Dr. J. Jörger*. Chur 1901. Das Jahr begann mit einem Bestand von 235 Kranken und schloss mit 243 Patienten. Neuaufnahmen 127 gegen 105 im Vorjahre. Es folgt nun eine Statistik der Fälle, begleitet von einer reichen Anzahl von Tabellen.

Summarischer ärztlicher Bericht über das VI. Betriebsjahr 1900/1901 des Oberengadiner Kreisspitals in Samaden. Erstattet von *Dr. O. Bernhard, Spitalarzt.*

Verhandlungen der Schweiz. Naturf.-Gesellschaft im September 1900 in Thusis. Chur 1901. **Neue Versuche über die Wirkung des Höhenklimas auf den Organismus.** Von *Prof. Dr. Jaquet in Basel.*

Anthropologie und Vorgeschichte: Physische Anthropologie der schweiz. Bevölkerung. Von *Dr. Rud. Martin.* **Urgeschichte der Schweiz,** zusammengestellt v. *J. Heierli.* Bern, Wyss 1901.

III. Botanik.

Mittheilungen aus dem botanischen Museum des eidg. Polytechnikums in Zürich: Beobachtungen über die Bodenstetigkeit der Arten im Gebiete des Albulapasses. Von *Paul Vogler.* (Sep.-Abzug aus den Berichten der schweiz. botanischen Gesellschaft. Heft XI. Bern, Wyss 1901.) Verfasser kommt zur Schlussfolgerung, dass der Einfluss der chemischen Zusammensetzung des Bodens denjenigen der physikalischen stark überwiegt. Die Vertheilung der Arten an der Albula lässt sich vom Standpunkte einer mehr chemischen Bodentheorie besser erklären, als von dem einer physikalischen.

Mittheilungen aus dem botanischen Museum der Universität Zürich. XVI. (Extrait du Bulletin de l'Herbier Boissier. Seconde Série (1902.) No. 4.) **Carex baldensis L.** und **Aethionema saxatile (L.) R. Br. im Kanton Graubünden,** von *Stephan Brunies,* Privatassistent am botan. Museum der Universität Zürich. Erstere Pflanze, für Graubünden bisher unbekannt, und für die Schweiz nicht mit Sicherheit nachgewiesen, hat Verfasser am 2. Juli 1901 in den steilen Dolomiten des *Ofen-*

bergs (Val Nüglia und Chaschlot) gefunden. Die zweite der genannten Pflanzen — *Aethiomena saxatile*, für die Schweiz schon bekannt, für unsern Kanton aber neu, fand Brunies im Sommer 1901 im Flusskies des *Ofenbaches* beim Ofenwirthshaus. Beide Pflanzen sind aus dem Süden, wo ihre Hauptverbreitung ist, zu uns herübergekommen. Ueber alle Details wird auf die Arbeit selbst verwiesen.

IV. Zoologie.

Verhandlungen der Schweiz. Naturf. Gesellschaft im September 1900 in Thusis. *Abhandlungen:*

1. **Die Thierwelt der Gebirgsbäche.** Von *Prof. Dr. F. Zschokke* in Basel.
2. **Die Abstammung des Bündnerschafes und Torfschafes.** Von *Prof. Dr. C. Keller* (Zürich).

Auf Anregung des Herrn Verfassers sind zur Sicherung und weiteren Reinzüchtung dieser merkwürdigen Thier-Reliquie aus der Pfahlbauzeit zwei Colonien derselben, am *Langenberg* bei Zürich und in *Waldhaus-Flims* in Graubünden angelegt worden, über deren Resultate gelegentlich berichtet werden soll. —

In den Sectionen dieser Versammlung sind ferner die folgenden, unseren Kanton speziell betreffenden Themata zoologischen Inhaltes erörtert worden:

1. **Ueber eine Symbiose zwischen Ameisen und Lycaenidenraupen.** Von *Prof. Dr. H. Thomann* (Plantahof). Erschienen in unserem Jahresbericht Band 44. 1901.
2. *V. Fatio (Genf).* Als neu für die Schweiz erwähnt Referent **Sorex pygmaeus**, gefangen bei Untervaz, Graubünden.

Die Thierwelt der Schweiz in ihren Beziehungen zur Eiszeit. Von *Prof. Dr. F. Zschokke*, Basel.

Katalog der Schweizerischen Vögel. Von *Dr. Th. Studer* u. *Dr. V. Fatio.* 3. Lieferung: Incessores, Coraces, Scansores, Captores. Mit 2 Kartenbeilagen. Bern, Stämpfli 1901.

V. Geologie.

Dr. Th. Lorenz: **„Geologische Studien im Grenzgebiete zwischen helvetischer und ostalpiner Facies. II. Theil: Südlicher Rhätikon.“** Mit Karte, 9 Tafeln u. 19 Textfig. Ber. d. Naturf. Ges. zu Freiburg i./Br., Bd. XII, 1901, S. 34—94. Diese inhaltsreiche Schrift, die als Fortsetzung der Monographie des Fläscherbergs (Beiträge z. Geol. Karte der Schweiz 1900) zu betrachten ist und die Südseite des Rhätikon vom *Falknis* bis zu den *Kirchlispitzen* hin behandelt, bringt stratigraphisch und tektonisch viel Neues. Der Verfasser weist durch den Fund einer Orbitoides das oligocäne Alter der Bündnerschiefer im Rhätikon nach; aber ein grosser Theil der bisher als Flysch angesehenen Gesteine im Rhätikon ist Untere Kreide, die ebenfalls Algen führend ist und in welcher der Verfasser Orbitulina lenticularis, Diplopora Mühlbergii nov. spec. vorfand. Diese Versteinerungen sammt Belemniten stammen aus der „Tristelbreccie“ des Hochthälchens Jes. In der Untern Keide treten im SW-Rhätikon auch Intrusivlager von Diabasporphyrit auf. Die Obere Kreide (Couches rouges) führt Inoceramen, Belemniten, Protozoën wie Globigerina, Orbitulina, Discorbina, Textularia und unzweifelhafte Radiolarien, die mit mehrern der vorgenannten im Dünnschliffe nachgewiesen wurden. Was die Jurastufe anbelangt, so wird, wie es z. B. in Ganey gegangen, der Lias vielfach mit dem Kreideflysch verwechselt, gegenüber welchem er von geringer Verbreitung erscheint; doch ist es dem Verfasser nicht gelungen, in Sannalada-Ganey den Lias auszugliedern, der doch unzweifelhaft vorhanden ist (Terebratula im Rhät. Museum Chur). Anders als mit dem Lias verhält es sich nach Herrn Lorenz mit der Verbreitung des Tithon, dessen graue Kalke m. Radiolarien-Hornsteinen Belemniten enthalten, während von der berühmt gewordenen polygenen „Falknisbreccie“ zum ersten Mal gezeigt wird, dass sie ebenfalls dieses Alters ist: für Tithon sprechen Einschüsse von Lima, Spondylus globosus, Ceromya, Pecten, Apiocrinus, Nerineen etc. im Bindemittel der Breccie, die ihre Entstehung der Abhobelung eines einstigen Gebirges im südlichen Rhätikon und der Einschwemmung der Fragmente der Breccie in das Oberjurameer zu verdanken hätte.

Das Auftreten einer theilweise gleichen Fauna in der Falknisbreccie und in den dolomitischen Nerineenkalken des Tithon der Sulzfluh etc. deutet darauf hin, dass zwei Faciesformen desselben Horizontes vorhanden sind.

Die Trias hat der Verfasser auf seiner geologischen Karte nicht weiter gegliedert. Als Basis des Muschelkalkes, der Mytilus, Brachiopodenreste und Crinoiden enthält, tritt der Streifenschiefer „*Theobald's*“ auf. Das bekannte Gipslager im Flysch unter dem Gleckkamm hält Herr Lorenz für triadisch (Raiblerschichten?). Unrichtig aber ist, dass die Trias des südlichen Rhätikons in eine südliche gipsführende und eine nördliche gipsfreie zerfalle: hat doch *Löwl* die Entstehung des nödlichen Theils des Lünersee's als eines durch Auswaschung von Gips entstandenen Einsturzsee's dargethan!

Die *Tektonik* des Gebietes erweist sich als eine überaus grossartige. Vom Falknis bis zur Sulzfluh (und darüber hinaus) sind die Kalkberge von Norden oder Nordosten her überschoben. Den nördlichen Theil der Ueberschiebung hatte *Richthofen* schon vor 40 Jahren erkannt und *Theobald,* müssen wir hier hinzufügen, eingesehen, dass die Kalkmassen des Grenzgebirges an der Sulzfluh etc. in überstürzter Lage seien. Nun lehrt uns Dr. *Lorenz.* dass die rhätische Ueberschiebung, die einen Bogen von 180° beschreibt, sich konzentrisch um die Glarner Doppelfalte herumlegt, welchen Zusammenhang im Grossen *Heim* und *Piperoff* schon geahnt hatten. Die tektonischen Linien fallen im Allgemeinen mit den Faciesgrenzen zusammen: die innere Bogenfalte der Glarnerberge ist als östliches Ende der Westalpen anzusehen, während die äussere Bogenüberschiebung der rhätischen Berge geographisch und geologisch als westlicher Anfang der Ostalpen betrachtet werden darf.

Auf die primäre rhätische *Ueberschiebung* aber hat, wie Dr. Lorenz nun ausführt, die nachträgliche *Faltung* eingewirkt: im SW-Rhätikon stehen die Streichrichtungeu zweier Faltungen senkrecht auf einander. Die frühere und stärkere ist die rhätische Bogenfaltung (Ueberschiebung), mit Streichen SO-NW, dann erst wurde dieses Faltensystem von der Hauptfaltung der Alpen (SW-NO-Streichen) ergriffen. So sind die

am Felsenzirkus von Jes NO-fallenden Schichten bei Tristel plötzlich in eine NO-streichende Synklinale umgebogen worden, und so entstand durch die 2. Faltung auch die Transversalschieferung des 1. Faltensystems. Im *westlichen Theil* des Rhätikons bildet die rhätische Ueberschiebungsmasse *3 Schuppen:* die von Anstein bei Balzers (Flysch im Jura), die von Guscha-Gleckhorn (Oberer Jura und Kreide) und die Schuppe Falknishöhe-Tschingel (Malm und Kreide). An der Falknishöhe ist Tithon über die Untere Kreide, am Tschingel Tithon über Flysch und Trias über Kreide hergeschoben worden. Es sind nicht etwa Vertikalverwerfungen zwischen Tithon und Flysch, sondern flache Ueberschiebungen nach Süden, mit welcher Anschauung die Vorstellung des Prätigaus als eines Senkungsfeldes *(Mojsisovics)* unvereinbar wäre. Der Süden des Grenzgebirges des Prätigaus hat nach Lorenz als *Ueberschiebungszone* zu gelten.

Während aber der Westrhätikon auf seiner Südseite Schuppenbildung aufweist, trägt *der Osten* nach Lorenz' interessanten Untersuchungen echten *Klippencharakter*. Oestlich des Tschingel oberhalb der Alp Fasons liegt eine Quetschzone: die Trias überholt die ganze Jura-Kreidezone; Jura wie Kreide liegen direkt unter dem Muschelkalke, und Alles ist stark gefaltet und verdrückt. Die der Abhandlung darüber beigegebenen Skizzen und Ansichten sind, wie die zahlreichen Farbenprofile sehr klar und lehrreich. Die Gneissscholle am Kessikopf nördlich der Drusenfluh ist die westliche Fortsetzung des bekannten Gneissvorkommnisses an der Geisspitze. Zum Schlusse sei noch auf die schöne geolog. Karte (Massstab 1 : 50,000, der Siegfriedkarte) hingewiesen, die der glänzenden Arbeit beigefügt ist.

Sam. Blumer: **„Zur Entstehung der glarnerischen Alpenseen".** Eclogae Geol. Helvet. Vol. VII. No. 3. Febr. 1902. S. 203—244. Mit 6 Tafeln. In dieser gründlichen Studie, deren Beobachtungsmaterial im Lichte der neuesten Untersuchungen von *Penck*, *Richter* u. A. über die Entstehung der Alpenseen verarbeitet ist, wird auf Seite 220—222 auch der *Muttensee* besprochen, der auf glarnerischem Gebiete zwischen

dem Nüschenstock, Scheidstöckli und Ruchi an der Kistenpassroute liegt, aus welch' letzterm Grunde wir hier den Hauptinhalt der betreffenden Ausführungen des Verfassers wiedergeben. Der Muttensee, der höchst gelegene und grösste Gebirgssee von Glarus, ist 1 km breit und 500 m lang. Sein Hochthal erweist sich als ein inaktives Kar, d. h. es verdankt seine Form einer ehemaligen Gletschereinlagerung, welcher Anschauung ich durchaus beipflichte; lebhaft erinnere ich mich auch der Rundhöcker, Gletscherschliffe mit Schrammen und des gerundeten Moränenmaterials, das ich hier gesehen habe. Das Vorland weist viele Spalten und Trichter auf und trägt mehrere kleinere See'n deren Ausflüsse nach dem Hauptsee zurückfliessen. Die Wasser des Muttensees kommen nach Blumer wahrscheinlich erst im Limmerntobel unten in Form konstanter Quellen zum Vorschein. Blumer verwahrt sich dagegen, dass der Gletscher das Kesselthal allein erodiert und ausgekolkt habe: er führt vielmehr die Bildung des Seebeckens auf unterirdische Erosion nach Spalten im Nummulitenkalk und Quarzit zurück. Dann erst trat die Vereisung ein; der Firn des Hochthälchens gab diesem den Karcharakter und schützte den Trichter vor Verstopfung durch die Verwitterungsprodukte. Beim Rückzuge des Gletschers, der die Oberfläche noch ummodellirte, lagerte er seine Grundmoräne ab, durch welche wir uns den Trichterboden des Beckens verstopft denken können. Nach der Form seines Hochthals ist der Muttensee ein Karsee; die Gestalt des Beckens, die Spalten und Trichter auf dem Vorlande aber sprechen für einen Dolinensee, und Dolinenseen sind *auch die Trabanten des Beckens.*

Dr. Chr. Tarnuzzer.

Jahrb. d. Schweizer Alpenclub. 36. Jahrgang 1900/1901. Bern 1901. 1. **Les variations périodiques des glaciers des Alpes.** Von *Dr. F. A. Forel, Dr. M. Lugeon* und *F. Muret.* 21. Bericht. 1900. (Siehe auch Verhandlungen der Schweiz. Naturf. Gesellschaft in Thusis 1900.)

Für *unseren Kanton* entnehme ich dem sehr interessanten Berichte die Angabe, dass auch im Kanton Graubünden die Gletscher allgemein im Rückgange begriffen sind. Für

nähere Details verweisen wir auf das Original und bemerken nur noch, dass sich Herr Prof. Dr. Forel sehr lobend ausspricht über die zuverlässigen Beobachtungen nnd Messungen unseres Forstpersonals.

2. **Krystallhöhlen im Hochgebirge.** Von *Dr. J. Koenigsberger.*

Verhandlungen der Schweiz. Naturf. Gesellschaft im September 1900 in Thusis:

1. **Die Erze des Avers- und Oberhalbsteinerthals in Graubünden.** Von *Prof. Dr. Heim in Zürich.*
2. **Schöne ungewöhnlich geformte Gruppen von stalaktischen Calcitsecretionen und blaugrün schimmernden Aragonitsecretionen aus einer Thermalspalte im Bündnerschiefer bei Rothenbrunnen.** Von *Prof. Dr. Heim in Zürich.*

Annalen der schweiz. meteorolog. Central-Anstalt in Zürich. Jahrgang 1899. Erschienen 1901. **Die Erdbeben in der Schweiz im Jahre 1899.** Von *Dr. J. Früh in Zürich.*

Für unseren Kanton sind pro 1899 keine seismischen Erscheinungen zur Beobachtung gelangt, wie denn überhaupt das genannte Jahr in dieser Beziehung ein sehr ruhiges gewesen ist. „Die Zahl der beglaubigten und zeitlich wirklich getrennten Erdstösse beträgt nur 6. Ueber Winter- und Sommerhalbjahr vertheilen sie sich gleichmässig. Vier davon fallen auf die Zeit der relativen Ruhe, zwei in diejenige der relativen Thätigkeit der Menschen. Ein Erdstoss erscheint als Ausläufer eines ausländischen Erdbebens (am Kaiserstuhl in Baden), vier repräsentiren eine entsprechende Zahl von Localbeben.“

„Seit 1880 wurden somit von der schweiz. Erdbebenkommission in unserem Lande registriert:

Erdstösse 753 + 6 = 759.
Erdbeben 137 + 4 = 141.

Es erfolgten in den Jahren 1880—1899 *durchschnittlich 37—38 Erdstösse.*“

Die Alpen im Eiszeitalter. Mit mehreren Vollbildern in Autotypie, 2 farbigen Profiltafeln, sowie zahlreichen Textillu-

strationen. Von *A. Penck* und *E. Brückner*. Gekrönte Preisschrift. Lief. 1 (vollständig in ca. 6 Lieferungen). Leipzig, Tauchnitz 1901.

VI. Topographie und Touristik.

Jahrb. des Schweizer Alpenclub. 36. Jahrgang, 1900 bis 1901. Bern, Schmid & Franke, 1901. 8°. Reich illustrirt und 5 Beilagen, darunter *P. Karl Hager:* **Rundsicht vom Oberalpstock,** in 2 Blättern.

Nachdem das offizielle Clubgebiet ausserhalb unseres Kantons verlegt worden ist, sind die Mitteilungen über denselben spärlicher geworden: *sub Rubrik:* **„Freie Fahrten“** finden wir eine anziehende Beschreibung einer Tour von Misox über den **Passo della Forcola** (2217 m ü. M.) nach Chiavenna. Von *L. Lauterburg.*

Sub Rubrik: **„Kleinere Mittheilungen“:**

1. **Neue Bergfahrten in den Schweizeralpen 1900.** Ab pag. 272: *Èrrgruppe. Berninagruppe. Rhätikon.*
2. **Das Tambohorn.** Von *F. W. Sprecher.*
3. **III. und IV. Anhang zu Ulr. Campells Topographie von Graubünden.** Von *Dr. T. Schiess* (vide Beilagen zu unsern Jahresb.). Besprochen von *Dr. H. Dübi.*
4. **Die Waldgrenze in der Schweiz.** Von *Dr. E. Imhof.* Angezeigt von der Redaction.

Alpina, Mittheilungen des Schweizer Alpenclub. Jahrg. 9, 1900. Zürich, Orell Füssli. *Redaction: Dr. E. Walder.*

Nr. 1 u. 2. Schnyder, Benedict: **Aus dem Adulagebiet:** Piz Casinell, Piz Sorda und Piz Casimoi.

Nr. 2 u. 3. Stockar, D.: Piz Bernina über die Berninascharte. —

In *Nr. 2* bespricht die Redaction die Weihnachtsnummer der bei Tanner in Samaden erscheinenden Zeitschrift *„Engadin Express“* enthaltend biographische Notizen über Eidg. Oberforstinspector J. Coaz und Präsident Gian Saratz, sowie Landschafts- und Bergansichten aus dem Unter- und Oberengadin. —

Ferner in *Nr. 2*: *Denzler, F.:* Wintertour (12. I. 1901) auf den *Piz Beverin* (3000 m ü. M.).

Nr. 5. Tatti, R.: Skifahrt von Parpan nach Tschiertschen via Urdenfürkli.

Citirt aus *Zeitschrift des D. und O. Alpenvereins*, Jahrg. 1900. *A. Rothpletz: Geologische Wanderungen im Rhätikon.*

Nr. 6. Stokar, D. Vom *Piz Platta.*

Nr. 12. Touristische Mittheilungen: R. Schweizer, Section Uto beschreibt folgende Bergbesteigungen:

1. *Piz della Palü* (3182 m ü. M.) zwischen Val d'Emet und Valle di Lei.
2. *Piz Piott* (3040 m ü. M.) von Cresta-Avers aus.
3. *Jupperhorn* (3151 m ü. M.).
4. *Errgruppe: Piz Suvretta* (3074 m ü. M.), *Piz Trenterovas* (3156 m ü. M.), *Piz d'Agnelli* (3206 m ü. M.) ferner
5. *Hochducan* (3066 m ü. M.).

Nr. 14, pag. 143. *A. B.* **Pässe und Strassen in den Schweizerbergen:** Besprechung der im *Jahresbericht über die höhere Lehranstalt des Kantons Luzern* als wissenschaftliche Beilage enthaltenen *topopraphisch-historischen Studie über die Pässe und Strassen in den Walliser-, Tessiner- und Bündneralpen* von *Prof. R. Reinhard.*

Nr. 15. Aus *Mitteilungen der D. u. Oe. A.-V.* citirt: 1. *Von der Malserheide zum Berninapass* von *O. Schuster.* 2. *Beiträge zur alpinen Namenforschung* von *Dr. K. Uibeleisen.*

Aus *österr. Alpenzeitung:* 1. *Eine Besteigung der Cima del Largo.* Von *Th. Herzog.* 2. *Auf Tödi und Rheinwaldhorn.* Von *Dr. W. Bergmann.* 3. *Aus der Berninagruppe.* Von *Hans Biendt* und *H. Wödl.*

Pontresina. Von *Dr. phil. E. Lechner.* Nr. 255 der Orell Füssli'schen Wanderbilder. Illustr. Wie gewohnt ohne Jahrzahl, ist aber 1901 erschienen.

Nach Arosa. *Eine Sommerfahrt in die Schweizerberge* von *Friedr. Ernst.* Braunschweig, R. Sattler. 1901. 8°. 117 S.

Kleiner Führer durch Chur, Thusis, Viamala, Schyn. Von *J. Giger.* Mit Abbildungen. Chur, Hitz 1901.

Das Hochthal Avers, Graubünden, Schweiz, als Sommeraufenthalt und Zugangsroute zum Oberengadin. Von *T. C. (Casparis).* Illustrirt. Zürich, Lohbauer, 1901.

Reiseerinnerungen an Avers, Graubünden, Schweiz. Höchstes in Dörfern bewohntes Thal in Europa. Von *T. C. (Casparis).* Illustrirt. München, M. R. & Cie. 1901.

Der Kunkels. Von *J. Kuoni.* (Aus den „St. Galler Blättern"). St. Gallen. Zollikofer. 1901.

Im Valserthale, Graubünden, Schweiz. Von *J. B.* (Sep.-Abdr. aus dem Allgem. Fremdenblatt für sämmtl. bündner. Curorte. Illustrirt. Chur, Manatschal, Ebner & Cie., 1901.

VII. Mineralquellen, Bäder und Curorte.

Die Heilmittel und Indicationen von Tarasp-Schuls-Vulpera. Von *Dr. H. Vogelsang.* Basel, Werner-Riehm 1901. Eine gute Orientirung für Aerzte über die Zusammensetzung der vielen Quellen und das Klima der Gegend.

Davos: *Anhang zu den Davoser Monatswetterkarten für 1900 im Auftrage des Kurvereins Davos* zusammengestellt von *J. Olbeter.* Mit 2 Ansichten. 5 Blatt quer Fol. Davos, 1901.

Luftcurort Silvaplana-Campfèr. Von *Pfr. D. Pünchera.* Mit Vignetten, 2 Tafeln und 1 Karte. St. Moritz, Manatschal, Ebner & Cie., 1901.

Beitrag zur Kenntniss der Entstehung von Mineralquellen im Bündnerschiefergebiete. Von *Dr. G. Nussberger.* Beilage zum Kantonsschulprogramm pro 1900/1901. Chur, 1901.

Es ist diese für die Kenntniss der Entstehungsweise der Mineralquellen ausserordentlich wichtige Arbeit eine weitere Ausführung einer Abhandlung des Verfassers „über die Entstehung bündnerischer Mineralwässer", die in unserem Jahresbericht, Band 42, 1899, publiziert ist. Es ist nicht möglich, das reiche Detail dieser Untersuchungen kurz zu skizziren, ohne den uns hier zugemessenen Raum weit zu überschreiten. Dagegen geben wir hier die Resultate der von Herrn Prof. Nussberger ausgeführten neuen Analysen der sechs folgenden Quellen in extenso wieder.

1. Analysenergebnisse der vier Mineralquellen von Sassal,
ausgedrückt in Jonen.

I. Petersquelle.

In 10,000 gr Wasser sind enthalten nach der Analyse von

	Nussberger 1899	Husemann 1873
Natrium	0,0474 Gramm	0,0506 Gramm
Kalium	0,0152 "	0,0181 "
Lithium	Spur	Spur
Ammonium	0,0011 "	—
Baryum	Spur	Spur
Calcium	3,7591 "	3,9246 "
Magnesium	0,4621 "	0,4644 "
Eisen	0,0480 "	0,0313 "
Mangan	Spur	0,0225 "
Aluminium	Spur	Spur
Chlor	0,0187 "	0,0132 "
Schwefelsäure (SO_4)	0,2762 "	0,2682 "
Phosphorsäure (PO_4)	Spur	Spur
Kieselsäure ($Si\,O_3$)	0,1655 "	0,1697 "
Kohlensäure (CO_3)	6,5856 "	7,0109 "
Summa der festen Bestandteile	11,3789 Gramm	11,9735 Gramm
Freie und halbgebundene Kohlensäure	12615,8 cm³	12322,5 cm³
Freie Kohlensäure	10131,8 cm³	9714,5 cm³
Alkalinität	22,4 cm³ $\frac{n}{10}$ H Cl für 100 cm³	—
Spezifisches Gewicht	1,00161	1,00161
Temperatur	(23. V. 1899) 8,7°	6,9°
Wassermenge	0,260 Liter in der Minute	

II. Georgsquelle.

In 10,000 gr Wasser sind enthalten nach der Analyse von

	Nussberger 1899		Husemann 1873	
Natrium	0,1340	Gramm	0,1602	Gramm
Kalium	0,0415	"	0,0409	"
Lithium	Spur		Spur	
Ammonium	0,0028	"	—	
Baryum	Spur		Spur	
Calcium	2,4459	"	2,6743	"
Magnesium	0,3637	"	0,4349	"
Eisen	0,0436	"	0,0470	"
Mangan	Spur		0,0060	"
Aluminium	Spur		Spur	
Chlor	0,0263	"	0,0176	"
Schwefelsäure (SO_4)	0,2664	"	0,3140	"
Phosphorsäure (PO_4)	Spur		Spur	
Kieselsäure ($Si\,O_3$)	0,1244	"	0,1109	"
Kohlensäure (CO_3)	4,5360	"	4,1623	"
Summa der festen Bestandteile	7,9846	Gramm	7,9681	Gramm
Freie und halbgebundene Kohlensäure	8080,0	cm^3	—	
Freie Kohlensäure	6346,9	cm^3	—	
Alkalinitat	16,2	cm^3 $\frac{n}{10}$ H Cl für 100 cm^3 Wasser	—	
Spezifisches Gewicht	1,00127			
Temperatur	8,3 °		8,0 °	
Wassermenge	0,9 Liter in der Minute		—	

III. Richardsquelle.

In 10,000 gr Wasser sind enthalten nach der Analyse von

	Nussberger 1899	Meyer 1877
Natrium	0,1931 Gramm	— Gramm
Kalium	0,0234 "	— "
Lithium	Spur	Spur
Ammonium	0,0028 "	—
Baryum	Spur	Spur
Calcium	3,5407 "	3,3027 "
Magnesium	0,4423 "	0,4977 "
Eisen	0,0828 "	0,0185 "
Mangan	Spur	— "
Aluminium	Spur	— "
Chlor	Spur	— "
Schwefelsäure (SO_4)	0,3968 "	0,5396 "
Phosphorsäure (PO_4)	Spur	— "
Kieselsäure ($Si\,O_3$)	0,1219 "	0,1304 "
Kohlensäure (CO_3)	6,4182 "	—
Summa der festen Bestandteile	11,2220 Gramm	—
Freie und halbgebundene Kohlensäure	12291,6 cm^3	—
Freie Kohlensäure	9897,1 cm^3	—
Alkalinität	21,7 cm^3 $\frac{n}{10}$ HCl für 100 cm^3	—
Spezifisches Gewicht	1,00176	—
Temperatur	7,3 °	10,0 °
Wassermenge	1,2 Liter in der Minute	0,666 Liter in der Minute

IV. Stephansquelle.

In 10,000 gr Wasser sind enthalten nach der Analyse von

	Nussberger 1899	Nussberger 1895
Natrium	0,0892 Gramm	0,9875 Gramm
Kalium	0,0231 „	0,0492 „
Lithium	Spur	Spur
Ammonium	0,0005 „	Spur
Baryum	Spur	Spur
Calcium	1,5385 „	1,7983 „
Magnesium	0,3127 „	0,2749 „
Eisen	0,0327 „	0,0350 „
Mangan	Spur	Spur
Aluminium	Spur	Spur
Chlor	0,0166 „	0,0161 „
Schwefelsäure (SO_4)	0,5944 „	0,4067 „
Phosphorsäure (PO_4)	Spur	—
Kieselsäure ($Si\,O_3$)	0,1001 „	0,0335 „
Kohlensäure (CO_3)	2,7834 „	4,4340 „
Summa der festen Bestandteile	5,4912 Gramm	8,0369 Gramm
Freie und halbgebundene Kohlensäure	9863,1 cm^3	10235,1 cm^3
Freie Kohlensäure	8824,9 cm^3	8535,7 cm^3
Alkalinität	9,1 cm^3 $\frac{n}{10}$ HCl für 100 cm^3	—
Spezifisches Gewicht	1,00096	1,00110
Temperatur	7,0 °	8,1 °
Wassermenge	8,15 Liter in der Minute	7,50 Liter in der Minute

2. Castieler Mineralquelle.

In 10,000 gr Wasser sind enthalten nach der Analyse von

	Nussberger 1901		Wislicenus 1868	
Natrium	7,1652	Gramm	5,3881	Gramm
Kalium	0,5381	„	0,4324	„
Lithium	0,0111	„	—	„
Ammonium	0,0443	„	—	„
Strontium	0,1271	„	—	„
Calcium	2,6709	„	2,0567	„
Magnesium	0,7065	„	0,6825	„
Eisen	0,0494	„	0,0566	„
Mangan	0,0044	„	—	„
Aluminium	0,0036	„	—	„
Chlor	1,3686	„	0,9644	„
Brom	0,0251	„	—	„
Jod	0,0068	„	—	„
Schwefelsäure (SO_4)	1,4909	„	1,5858	„
Phosphorsäure (PO_4)	Spur		—	„
Borsäure (BO_2)	0,0245	„	—	„
Kieselsäure ($Si\,O_3$)	0,1591	„	0,1189	„
Kohlensäure (CO_3)	13,5186	„	11,2205	„
Summa der festen Bestandteile	27,9142	Gramm	22,5109	Gramm

Freie und halbgebundene Kohlensäure 15613,6 cm³ bei 0° und 760 mm Dr.
Freie Kohlensäure 10599,7 „ „ 0° „ 760 „ „
Alkalinität 45,5 „ $\frac{n}{10}$ HCl für 100 gr Wasser
Temperatur 3° C
Spezifisches Gewicht 1,00342

3. Neu entdeckte Mineralquelle in der Rabiusaschlucht bei Passugg.

In 10,000 gr. Wasser sind enthalten:

Natrium	6,8629 Gramm
Kalium	0,5180 „
Lithium	0,0098 „
Ammonium	0,0355 „
Strontium	0,0881 „
Calcium	4,1236 „
Magnesium	0,9151 „
Eisen	0,0175 „
Mangan	0,0038 „
Aluminium	0,0100 „
Chlor	1,3054 „
Brom	0,0228 „
Jod	0,0028 „
Schwefelsäure (SO_4)	1,4298 „
Phosphorsäure (PO_4)	Spur
Borsäure (BO_2)	0,0286 „
Kieselsäure ($Si O_3$)	0,2706 „
Kohlensäure (CO_3)	15,7456 „
Feste Bestandteile	31,3899 Gramm

Freie und halbgebundene Kohlensäure	17,465,6 cm^3 bei 0° und 760 mm Dr.
Freie Kohlensäure	11,625,6 „ „ 0° „ 760 „ „
Alkalinität	53,26 „ $\frac{n}{10}$ HCl für 100 gr Wasser
Temperatur	5,3° C
Spezifisches Gewicht	1,00388

VIII. Karten und Panoramen.

Karte der West-Tiroler und Engadiner-Alpen von *Ludwig Ravenstein* (Karte der Ostalpen Blatt 4). Ravenstein, Frankfurt a./M., 1901. 50/75 cm. Maassstab 1 : 250,000. Umfasst das Gebiet in folgenden Grenzen:

S. Lago di Mezzola (oberer Comersee), Tirano, Salurn.
N. Feldkirch-Innsbruck.
O. Brixen. *W.* Weisstannen-Trins-Chiavenna.

Uebersichtskarte der Schweiz mit ihren Grenzgebieten. Herausgegeben vom *Eidg. topogr. Bureau.* Bern 1901. Massstab 1 : 1,000.000. 51/73 cm.

Jahrb. des Schweiz. Alpenclub. 36. Jahrgang 1900/1901. Bern, Schmidt & Franke, 1901. *Unter den Beilagen:* **Rundsicht vom Oberalpstock** in 2 Blättern. Von **K. Hager.**



Von unserem Bibliothekar, Herrn Major **A. Zuan, Chur**, kann gegen Baareinsendung des Preises oder Nachnahme, bezogen werden:

Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens. Neue Folge Jahrg. 4, 5, 6, 8—13, 16 und die folgenden. 10—30 Bogen, mit Karten, lithogr. Tafeln und Tabellen à Fr. 2—5 per Jahrgang.

Daraus werden auch einzeln abgegeben:

Tarnuzzer, Prof. Dr. Chr. Die Gletschermühlen auf Maloja, 1896 Fr. —. 80

Tarnuzzer, Prof. Dr. Chr. Die erratischen Schuttmassen der Landschaft Churwalden-Parpan nebst Bemerkungen über das krystallinische Conglomerat in der Parpaner Schwarzhornkette. Mit 6 Textfiguren und Karten. 1898. Fr. 1. 50

Gilly, G., Oberingénieur. Das Strassennetz des Kantons Graubünden. 1898. Fr. 1. —

Lorenz, Dr. P. Das Ergebnis der sanitarischen Untersuchungen der Rekruten des Kantons Graubünden (Schweiz) in den Jahren 1875/79. Mit Tabellen und 4 Karten. 1895. Fr. 3. —

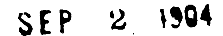
Lorenz, Dr. P. Der Aal (ang. vulg. Flg.) im Caumasee. 1896. Fr. —. 50

Lorenz, Dr. P. Die Fische des Kantons Graubünden (Schweiz). Mit 6 Tabellen u. 1 Karte. 1898. Fr. 3. —

Naturgeschichtliche Beiträge zur Kenntniss der Umgebungen von Chur. Mit einem Kärtchen der Umgebung von Chur. Herausgegeben von der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens als Festschrift zur Jahresversammlung der Schweizer. Naturforschenden Gesellschaft 1874 in Chur. Fr. 3. —

Geiger, Dr. E. Das Bergell. Forstbotanische Monographie. mit 1 Karte, 2 Profilen, 5 Tafeln Baumformen und 1 Panorama von Soglio. 1901. Fr. 3. —

Tarnuzzer, Prof. Dr. Chr. Die Asbestlager der Alp Quadrata bei Poschiavo. Mit 1 Kärtchen und 1 Abbildung im Text. Chur 1902. Fr. 1. —



Jahres-Bericht

der

Naturforschenden Gesellschaft

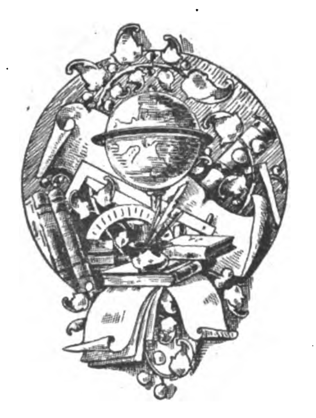
Graubündens.

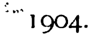
Neue Folge.


XLVI. Band.

Vereinsjahre 1902/1903 und 1903/1904.

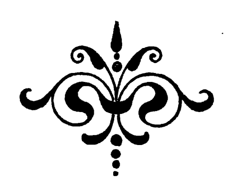
Mit einem geologischen Längenprofil des Albulatunnels.



CHUR.
In Kommission der F. Schuler'schen Buchhandlung (L. Hitz).

1904.

I.

Geschäftlicher Teil.



I.

Mitglieder-Verzeichniss.

(Mitte Mai 1904).

Ehrenpräsident:

Herr *Coaz, J.,* Dr. phil., eidg. Oberforstinspektor, in Bern.

Ordentliche Mitglieder.

a) In Chur:

Herr Badrutt, Peter, Hotelier.
„ Bazzighèr, L., Hauptm.
„ Bazzighèr, Giov., Kaufm.
„ Barbato, Vitt., Prof.
„ Bener, Paul, Hauptm.
„ Bener, P. J., Hauptm.
„ Bener, Gust., Ingén.
„ Bernhard, Paul, Dr. med.
„ Bernhard, C., Choc.-Fabr.
„ Bischofberger, J., Buchdr.
„ Branger, J., Kreispostdir.
„ Braun, Josias, Kaufm.
„ Bridler, Prof.
„ Bühler, Chr., Prof.
„ Buol, Paul, Militärdir.
„ Camenisch, C., Prof. Dr.
„ Capeder, E., Prof. Dr.
„ Capeller, W., Bürgerm.
„ Caviezel, Hartm., Major.
„ Coaz, Carl, Forstadjunct.
„ Conrad, P., Seminardir.
„ Conzetti, Ul., Major.
„ Corradini, J., Ingénieur.

Herr Enderlin, Fl., Forstinsp.
„ Florin, A., Prof.
„ Frey, J., Dr. Prof.
„ Gilli, Giov., Oberingén.
„ Grand, Ulrich, Prof.
„ Grob, Fr., Dr. med., Augenarzt.
„ Gugelberg, Hs. v., Ingén.
„ Hauser, H., Prof.
„ Henne, A., Stadtförster.
„ Heuss, R., Apotheker.
„ Heuss, Eug., Apotheker.
„ Heuss, Rob., jun., Apoth.
„ His, H., Dr. phil., Assist.
„ Hitz, L., Buchhändler.
„ Hörrmann, Dr. Prof.
„ Hold, H., Oberst.
„ Hügli, E., Dr., Redactor.
„ Jäger, Wilh., Architect.
„ Jeger, Nic., Sec.-Lehrer.
„ Jenatsch, U. v., Oberst.
„ Jörger, Jos., Dr. med., Director.

Herr Iseponi, E., Kantons-tierarzt.
„ Kellenberger, C., Dr. med.
„ Köhl, Carl, Organist.
„ Köhl, Emil, Dr. med.
„ Kuoni, Otto, Ingénieur.
„ Küng, Theod., Ingén.
„ Lardelli, Th., Dr. med.
„ Lardelli, L., Kaufmann.
„ Lis, P., Stadttierarzt.
„ Lohr, J., Apotheker.
„ Lorenz, P., Dr. med.
„ Mathis, Rentier.
„ Meisser, Sim., Kantons-Archivar.
„ Merz, F., Dr. med.
„ Merz, K., Professor.
„ Michel, J., Bankkassier.
„ Montigel, Zahnarzt.
„ Moosberger, H., Dr. jur.
„ Muoth, J., Professor.
„ Nussberger, G., Prof. Dr.
„ Peterelli, C., Oberingén.
„ Pieth, Fr., Prof. Dr.
„ Plattner, Pl., Reg.-Rat.

Herr Poult, C., Professor.
„ Puorger, P., Professor.
„ Risch, M., Nat.-Rat.
„ Rüedi, Chr., Zahnarzt.
„ Salis, Rob. v., Privatier.
„ Saluz, Peter, Ingénieur.
„ Scarpatetti, J., Dr. med.
„ Schlegel, A., Postkassier.
„ Schmidt, Chr., Dr. med.
„ Schucan, A., Direktor der Rh. B.
„ Schuler, Fr., Buchhändl.
„ Sprecher, A. v., Geomet.
„ Tarnuzzer, Chr., Dr. Prof.
„ Trinkkeller, H., Coiffeur.
„ Tuffli, Fr., Dr. med.
„ Valèr, Dr. phil., Red.
„ Versell, A., Major.
„ Versell, M., Masch.-Ing.
„ Willi, Otto, Instruktor.
„ Wolf, J. J., Professor.
„ Wunderli, J., Fabrikant.
„ Zuan, A., Major.
„ Zingg, A., Förster.

(90)

b) Im Kanton und auswärts:

Herr Bener, Rudolf, Dr. med., Flims.
„ Bernhard, Oskar, Dr. med., Samaden.
„ Bezzola, Dom., Dr. med., Dir., Schloss Hardt-Ermattingen.
„ Brunies, Stephan, Dr. phil., Zürich, Badenerstrasse 71.
„ Caradja, Aristides v., Dresden.
„ Conrad-Baldenstein, Fr., Reg.-Rat, Sils-Doml.
„ Darms, J. M., Pfarrer, Ilanz.
„ Denz, Balth., Dr. med., Vulpèra.
„ Eblin, B., Kreisförster, Ilanz.
„ Egger, F., Dr. med., Prof., Basel.

Herr Fetz, Anton, Dr. med., Ems.
„ Franz, Max, Dr. med., Maienfeld.
„ Garbald, A., Zolleinnehmer, Castasegna.
„ Grisch, Andr., diplom. Landwirt, Zürich-Hottingen, Fehrenstrasse 20.
„ Hauri, J., Pfarrer, Davos-Platz.
„ Held, L., Director des topographischen Bureau's, Bern.
„ Imhof, Ed., Dr., Lehrer an der landwirtschaftlichen Schule Strickhof, Zürich.
„ Lechner, E., Dr., Decan, Celerina.
„ Lechner, Sigmund, Pfarrer, Filisur.
„ Lorenz, Peter, Ingénieur, Filisur.
„ Loretz, Chr., Zolleinnehmer, Splügen.
„ Mettier, Peter, Hôtel Waldhaus, Arosa.
„ Michel, Joh., Dr. med., Winterthur.
„ Mohr, A., Pfarrer, Schleins.
„ Mühlberg, Max, Prof. Dr., aus Aarau (z. Z. in Sumatra).
„ Neumann, E., Dr., Sanatorium Schatzalp, Davos-Platz.
„ Peters, E. O., Dr., Davos-Platz.
„ Planta, Peter v., Fürstenau.
„ Planta, P. C. v., Canova.
„ Planta, Rob. v., Dr. phil., Fürstenau.
„ Rzewuski, Alexander, Davos-Platz.
„ Sandri-Olgiati, J. B., Poschiavo.
„ Schibler, W., Dr., Davos-Platz.
„ Schläpfer, Rud., Seminarlehrer, Schiers.
„ Schreiber, Ernst, Dr., Thusis.
„ Simonett, S., Ingénieur, Samaden.
„ Solca, B., Bautechniker, Churwalden.
„ Spengler, Luc., Dr., Davos-Platz.
„ Soldani, Reg.-Rat, Borgonovo.
„ Sprecher, Theophil v., Oberst, Maienfeld.
„ Thomann, Hans, Dr. phil., Lehrer, Plantahof.
„ Tramèr, Ulr., Bezirksingénieur, Zernez.
„ Veraguth, C., Dr. med., St. Moritz.
„ Volland, Dr. med., Davos-Dorf.
„ Walther, J., Direktor, Kurhaus Flims.
„ Wurth, Th., Dr. phil., Bern. (46)

Ehrenmitglieder.

Herr Billwiller, R., Dr., Direktor der meteorologischen Centralanstalt, in Zürich.
„ Fatio, Victor, Dr., Genf.
„ Forel, F. A., Prof. Dr., Morges.
„ Heim, Albert, Dr., Professor der Geologie, Zürich.
„ Hitz, John, Washington.
„ Pichler, A., Dr. Prof., Innsbruck.
„ Schröter, C., Dr., Professor der Botanik an der Universität Zürich.
„ Stierlin, Gustav, Dr., Bezirksarzt, Schaffhausen.
„ Zschokke, F., Dr., Prof. der Zoologie an der Universität Basel. (9)

Korrespondierende Mitglieder.

Herr Ascherson, Paul, Dr., Professor der Botanik, Berlin.
„ Bavier, Emil, Ingénieur, Zürich.
„ Bosshard, E., Dr., Prof., Winterthur.
„ Bruhin, Thomas B., Pfarrer, Wegenstetten.
„ Bühler, Georges, Prof., Buenos-Ayres.
„ Christ, H., Dr. jur., Basel.
„ Dalla Torre, K. W. von, Dr., k. k. Prof., Innsbruck.
„ Frey-Gessner, E., Conserv. des Entom. Museums, Genf.
„ Früh, J., Dr. Prof., Polytechnikum, Zürich.
„ Gugelberg, Frl. Marie von, Maienfeld.
„ Heyden, Lucas v., kgl. preuss. Major, Dr. phil. hon. c., Bockenheim bei Frankfurt a. M.
„ Hilzinger, G., Präparator, Buenos-Ayres.
„ Imhof, O., Dr., Dozent, Brugg-Windisch.
„ Jænnike, Fr., Oberrevisor an der Ludwigsbahn, Mainz.
„ Le Jolis, A., Dr., Secrétair der Academie, Cherbourg.
„ Kanitz, Prof. Dr., Direktor des k. k. botanischen Gartens, Klausenburg.
„ Kreis, Hans, Prof. Dr., Basel.
„ Kriechbaumer, Prof. Dr., München.
„ Saint-Lager, Dr., Lyon.

Herr Magnus, Paul, Dr., Professor der Botanik, Berlin.
„ Meyer, Rich., Prof. Dr., Braunschweig.
„ Ochsenius, Carl, Dr., Geolog, Marburg.
„ Omboni, Prof., Geolog, Padua.
„ Pfeffer, Wilhelm, Dr., Professor der Botanik, Leipzig.
„ Reber, R., Ingénieur, Bern.
„ Schiess, Tr., Prof. Dr., Bibliothekar, St. Gallen.
„ Simon, S., Ingénieur, Basel.
„ Stebler, J. G., Dr., Professor der Landwirtschaft, Zürich.
„ Stein, C. W., Apotheker, St. Gallen.
„ Wullschlegel, J., Rektor, Lenzburg. (30)

Mitgliederzahl.

Ordentliche Mitglieder (a und b)	136	Mitglieder.
Ehrenmitglieder	9	„
Korrespondierende Mitglieder	30	„
Gesamtzahl	175	Mitglieder.

Im Laufe der zwei Vereinsjahre 1902/03 und 1903/04 hat unsere Gesellschaft an Mitgliedern verloren:

1. Gestorben:

Wartmann, Dr. B., Direktor in St. Gallen. Ehrenmitglied seit 13. Juni 1866.
Crepin, Dr. Fr., Direktor des botanischen Gartens in Brüssel. Korrespondierendes Mitglied seit 11. Dezember 1889.
Truog, M., Bureauchef auf der Bundeskanzlei in Bern. Mitglied seit 10. Nov. 1880, korrespond. Mitglied seit 1890.
Largiadèr, Dr. A. Ph., Dozent an der Universität Basel. Mitglied seit 2. März 1862, korrespond. Mitglied seit 3. Nov. 1869.
Brügger, L., Dr. med., in Chur. Mitglied seit 26. Nov. 1873.
Herold, L., Dekan in Chur. Mitglied seit 11. Nov. 1874.
Furger, Alois, Ratsherr in Chur. Mitglied seit 15. Januar 1896.
Casanova, Joseph, Ratsherr in Chur. Mitglied seit 28. Okt. 1885.
Thiel, Gustav, Apotheker, Chur. Mitglied seit 29. Januar 1896.

2. Ausgetreten:

Marchion, Franz v., Ingénieur in Chur.
Spengler, Dr. C., in Davos-Platz.
Wolff, J. J., Professor in Chur.

Während desselben Zeitraumes sind unserer Gesellschaft als Mitglieder beigetreten:

Bischofberger, Jacob, Buchdrucker in Chur.
Braun, Josias, Kaufmann in Chur,
Camenisch, Dr. C., Professor in Chur.
Grob, Fr., Dr. med., in Chur.
Schmidt, Chr., Dr. med., in Chur.
Brunies, Dr. phil. Stephan, in Zürich.
Fetz, Dr. med. Anton, in Ems.
Grisch, Andr., dipl. Landwirt, in Zürich.
Solca, B., Bautechniker, in Churwalden.
Wurth, Th., Dr. phil., in Bern.
Kuoni, Otto, Stadtingénieur, in Chur.



Prof. Dr. C. E. Cramer, Zürich.

In der Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, Jahrgang 47, 1902, bringt Prof. Dr. C. Schröter einen Nachruf auf Prof. Dr. C. E. Cramer (Ehrenmitglied unserer Gesellschaft), dem ich folgende Notizen über seinen äussern Lebensgang entnehme: „Cramer wurde geboren am 4. März 1831 in Zürich als Spross einer alten, geachteten stadtzürcherischen Familie. Schon früh zeigte Cramer grosses Interesse an den Naturwissenschaften. Nach Absolvierung des unteren Gymnasiums trat er in die Industrieschule und besuchte die Universität Zürich von 1850—1852. Im Umgange mit Nägeli, Heer und anderen entstand seine Neigung zur Botanik, in der er so Hervorragendes leisten sollte. Als Nägeli 1852 nach Freiburg i. Br. berufen wurde, folgte ihm Cramer und verlebte dort drei glückliche Jahre des emsigsten Forschens als Mitarbeiter und Hausgenosse des geliebten Lehrers. 1855 wurde Cramer in Freiburg zum Dr. phil. promoviert und im gleichen Jahre habilitierte er sich an der Universität Zürich. Auf einer längeren Reise nach Italien, die ihn bis Palermo führte, sammelte er namentlich Materialien für seine Algenstudien. 1861 erhielt Cramer die Professur für allgemeine Botanik am eidgenössischen Polytechnikum und wirkte in dieser Stellung bis zu seinem Tode im November 1902.“ — Bezüglich der wissenschaftlichen Würdigung Cramer's verweise ich auf obgenannten Nachruf, dem auch ein Verzeichnis von Cramer's Publikationen beigegeben ist.

Leider konnte diese Erinnerung an unser hochverehrtes Ehrenmitglied Professor Cramer nicht schon in unserem letzten Jahresbericht erscheinen, da der obige Nekrolog von Professor Schröter noch nicht publiziert war. Gerne hole ich die wohlverdiente Ehrung des Verstorbenen hier nach.

Prof. Dr. B. Wartmann, St. Gallen,

Museumsdirektor.

(Ehrenmitglied unserer Gesellschaft seit 13. Juni 1866.)

Bernhard Wartmann wurde im Jahre 1830 in St. Gallen geboren; seine Familie ist dort seit alten Zeiten einheimisch. Sein Vater, ein bekannter tüchtiger Schulmann, war Lehrer an der städtischen Knabenrealschule und dem städtischen Gymnasium. Von ihm hat der aufgeweckte Knabe die Liebe zu den Naturwissenschaften geerbt. 1849 bezog der junge Wartmann die Universität Zürich, um sich zum Lehrer für Naturwissenschaften auszubilden. Schon als Student zeichnete er sich durch seine Tüchtigkeit in der Botanik so aus, dass ihm während O. Heer's Abwesenheit in Madeira dessen Vorlesung in systematischer Botanik und die Leitung der botanischen Exkursionen übertragen wurde. 1852 zog er mit seinem Freunde C. Kramer nach Freiburg i. Br. und wurde dort Assistent des berühmten Botanikers C. v. Nägeli, zu dessen Arbeiten er wesentliche Beiträge lieferte. In Freiburg gründete er seinen Hausstand. Eine Berufung als Assistent an den botanischen Garten in Petersburg schlug er aus. 1855 folgte er seinem Lehrer Nägeli nach Zürich und habilitierte sich als Privatdozent am Polytechnikum, siedelte jedoch schon im Herbst 1856 nach St. Gallen über, einem Rufe als Professor der Naturgeschichte an der neugegründeten Kantonsschule folgend. Damit beginnt seine vielseitige, 45½ Jahre dauernde Thätigkeit in seiner Vaterstadt. Als Lehrer der Naturwissenschaften, als Schulmann, als Leiter der naturwissenschaftlichen Gesellschaft, als Direktor des städtischen Naturhistorischen Museums, als Berater der Behörden und als Forscher hat er seiner engeren und weiteren Heimat, dem Volke und der Wissenschaft viel geleistet. Die Glanzpunkte seines Unterrichts waren das Pflanzenbestimmen und die Somatologie. Von 1863—1877 war er Rektor der Kantonsschule. Das sprechendste Monument der rastlosen Thätigkeit Wartmann's bildet das Naturhistorische Museum der Stadt St. Gallen, für das 1877 am „unteren Brühl" ein eigenes Gebäude erstellt wurde. Der das Museum umgebende Park mit einem kleinen botanischen Garten und dem reichen

und gutgehaltenen Alpinum ist grösstenteils das eigenste Werk Wartmann's.

Mitten aus rastloser Thätigkeit wurde Wartmann am 3. Juni 1902 seiner Familie und seinen zahlreichen Freunden und der Wissenschaft durch einen sanften Tod entrissen.

Das Verzeichnis seiner Publikationen, die bis auf zwei sämtlich in den Jahresberichten der naturwissenschaftlichen Gesellschaften St. Gallen erschienen sind, umfasst nicht weniger als 139 Nummern, wozu noch eine Reihe Nekrologe und Lebensbilder kommen.

Seine Verdienste um die Wissenschaft wurden durch zahlreiche in- und ausländische wissenschaftliche Gesellschaften geehrt durch Ernennung zum Ehren-, korrespondierenden oder auswärtigen Mitgliede. —

(Aus Prof. Dr. Schröter's *„Zur Erinnerung an Herrn Prof. Dr. B. Wartmann, Museums-Direktor von St. Gallen."*)

Dr. François Crepin, Brüssel.

(Korrespondierendes Mitglied unserer Gesellschaft seit 11. Dezember 1889.)

Crepin war lange Jahre Direktor des botanischen Gartens in Brüssel, ein hervorragender Botaniker, besonders aber war er ein ausgezeichneter Kenner der Rosen und hat als Forscher in diesem Gebiete auch unsern Kanton besucht. Unter seinen Publikationen ist hervorzuheben sein „Manuel de botanique."

Martin Truog,

Bureauchef auf der Bundeskanzlei in Bern.

Gestorben Dezember 1903.

Mitglied unserer Gesellschaft seit 10. November 1880, korrespondierendes Mitglied seit 1890.

Truog wurde am 30. Oktober 1851 in Chur geboren. Nach Absolvierung des Gymnasiums der Kantonsschule in Chur und wohlbestandenem Maturitätsexamen bezog er, kaum 18 Jahre alt, die Universität. Sein Studium umfasste die Naturwissen-

schaften und die modernen Sprachen. Von 1872—1880 war er Lehrer an der Bezirksschule in Brugg (Kanton Aargau) und von 1880—1890 Lehrer an unserer bündnerischen Kantonsschule. 1890 siedelte er nach Bern über zunächst als Uebersetzer auf der Bundeskanzlei und dann als Sekretär und Bureauchef in derselben Kanzlei. Sowohl als Lehrer in Brugg wie in Chur war er wegen seiner Pflichttreue und seines freundlichen Wesens von Behörden, Kollegen und Schülern hoch geschätzt und beliebt. Ein eifriges Mitglied unserer Naturforschenden Gesellschaft, hat er deren Sitzungen fleissig besucht und an den Diskussionen regen Anteil genommen. Mehrfach hat er die Gesellschaft mit Vorträgen erfreut, deren Themata besonders bevölkerungsstatistische Fragen behandelten.

Dr. phil. A. Ph. Largiadèr.

In Basel ist am 31. Dezember 1903 nach längerem schwerem Leiden im Alter von 72 Jahren Dr. Anton Philipp Largiadèr gestorben, ein Mann, der seinem Heimatthal und seinem Heimatkanton durch sein segensreiches Wirken auf dem Gebiete der Schule und auch auf dem der Politik viel Ehre gemacht hat. Largiadèr ward am 25. November 1831 in seiner Heimatgemeinde St. Maria i. M. geboren und sollte, den damaligen Gepflogenheiten seiner Landsleute gemäss, Zuckerbäcker werden, zu welchem Zweck er sich zuerst nach Köln und dann nach Besançon begab. Ihn trieb es aber, sich auf geistigem Gebiete Kenntnisse anzueignen, ein Geistesarbeiter zu werden. So kam er denn bald wieder in die Heimat zurück, besuchte die bündnerische Kantonsschule, welche er, in einem Jahre meist zwei Klassen durchlaufend, bald absolviert hatte, und bezog dann das eidgenössische Polytechnikum, um die Mathematik und andere verwandte Fächer zu studieren und sich für den Lehrerberuf auszubilden.

Von 1857—1861 bekleidete Largiadèr eine Professur der Mathematik an der thurgauischen Kantonsschule, dann kam er als Nachfolger Zuberbühlers als Seminardirektor nach Chur, wo er bis 1869 eine ausserordentlich rege und fruchtbare Thätigkeit entfaltete. Stets war er bemüht, seinen Zöglingen die hohe

Wichtigkeit des Lehrerberufes für Staat und Volk zum Bewusstsein zu bringen und ihnen Ernst, Fleiss und Treue in dessen Ausübung einzupflanzen. Manche seiner damaligen Zöglinge leben noch und haben ihrem verehrten Lehrer stets Liebe und Anhänglichkeit bewahrt. Seine Mathematik hat aber Largiadèr weder damals noch später etwa aufgegeben, er ist ihr treu geblieben und hat auch Lehrbücher für dieses Fach herausgegeben, die sich durch Klarheit und Gediegenheit auszeichnen.

Von Chur weg kam der Verstorbene als Seminardirektor nach Mariaberg bei Rorschach, dann 1876 in gleicher Eigenschaft nach Pfalzburg, 1879 nach Strassburg und 1886 als Inspektor der Mädchenprimar- und der Knabensekundarschule nach Basel, später (1892) wurde er zum Rektor der Töchterschule ernannt und bekleidete auch andere Schulämter. Im gleichen Jahr, als er nach Basel kam, wurde Largiadèr zum Dr. philos. promoviert. Im folgenden Jahre habilitierte er sich als Privatdozent für Pädagogik an der Universität und 1888 wurde ihm die Leitung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Abteilung des pädagogischen Seminars übertragen.

Hat Largiadèr als Schulmann sich einen ausgezeichneten Ruf erworben, ja als Schulreformator geradezu bahnbrechend gewirkt, so nahm er in Basel auch am politischen Leben teil. Er sass als ein hervorragendes Mitglied der freisinnigen Partei lange Jahre im dortigen Grossen Rat und hat mit seinen klaren, schlagenden Voten einen grossen Einfluss ausgeübt.

So dürfen wir im Abgeschiedenen einen Mann und Bürger verehren und in unserer Erinnerung behalten, der die ihm zu Teil gewordenen Gaben treu und gewissenhaft verwaltet und in hervorragender Weise zum Wohle seiner Mitmenschen angewandt hat.

(„Freier Rätier“ vom 3. Januar 1903.)

Dr. med. Lucius Brügger.

L. Brügger wurde den 2. Februar 1821 als der älteste Sohn frommer Bauersleute in Churwalden geboren und erhielt im elterlichen Hause eine musterhafte Erziehung, die besonders von der frommen Mutter geleitet wurde, da der Vater früh

verstorben war. Durch zwei Jahre besuchte er das Knabenseminar in Chur und zog dann, bei den damaligen Verkehrsmitteln ein gewagtes Unternehmen für die jungen Burschen, nach Brig ins Jesuitencollegium. Seine Mittel waren beschränkt und so musste sich der strebsame talentvolle junge Mann mit Privatunterricht weiterhelfen. Er war erst Hauslehrer in der Familie Meschler und dann in der Familie v. Roten in Raron. Seine Schüler, die Brüder Staatsrat Leo und Nat.-Rat A. v. Roten haben ihrem Lehrer stets ein treues und dankbares Andenken bewahrt. Von Brig kam Brügger ins Collegium Borromäum in Mailand und dann an die Universität München, wo er sich den Naturwissenschaften widmete und dann Medizin studierte. Er half den schweiz. Studentenverein mitbegründen. Neben seinen Fachstudien war er ein eifriger Musiker. Nach wohlbestandenem bündnerischem medizinischem Staatsexamen wirkte er 8 Jahre als Arzt in Thusis, dann einige Jahre in Tiefenkasten und Reichenau, um sodann die ärztliche Leitung des Kreuzspitals in Chur zu übernehmen. Bevor er diese Stelle antrat, besuchte er ein Jahr lang die Kliniken in Wien. Er war ein tüchtiger, gewissenhafter Arzt und jederzeit bereit, zu helfen, ohne Strapazen zu scheuen, noch zu fragen, ob seine Mühe ihm einen Lohn bringe. Wegen dieser seiner steten Bereitwilligkeit und seinem liebenswürdigen Wesen war er bei Allen, die mit ihm verkehrten, immer sehr beliebt und geachtet. — Als sich die Beschwerden des Alters bemerklich zu machen anfingen, trat er von der Stelle als Spitalarzt zurück und widmete sich in Chur der Privatpraxis, leitete auch die kantonale Hebammenschule.

Mit Brügger ist ein edeldenkender und lauterer Charakter dahingeschieden.

Er starb, 82 Jahre alt, am 21. Januar 1903, ein harter Schlag für seine Wittwe, die ihn so treu und lieb durch das Leben begleitet hat.



Dekan Leonhard Herold.

Mitglied seit 11. November 1874, gestorben 19. Mai 1902.

Dekan Herold hat neben seiner überreichen Thätigkeit als Pfarrer, als Präsident des städtischen Schulrats und Rektor der Stadtschule, sowie als unermüdlicher Arbeiter auf dem Felde der Gemeinnützigkeit, doch auch Zeit gefunden, an wissenschaftlichen Bestrebungen ausserhalb seines Spezialfaches, der Theologie, teilzunehmen und so war er durch lange Jahre ein eifriges Mitglied unserer Gesellschaft bis in sein hohes Alter, wo zunehmende Schwerhörigkeit ihn hinderte, an den Sitzungen teilzunehmen. Er erreichte ein Alter von 83 Jahren.

Einer Korrespondenz aus Chur in den „Basler Nachrichten" vom 22. Mai 1902 entnehme ich folgenden Nachruf an den Verstorbenen:

„Herr Dekan Herold, dessen Hinschied gestern gemeldet wurde, gehört zu den bedeutendsten Männern, die unsere Stadt in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts aufzuweisen hat, ein Mann von hoher Intelligenz, ganz ungewöhnlicher Energie und edlem, unantastbarem Charakter. Im Jahre 1842 schon wurde er in die rätische Synode aufgenommen und stand bis 1895 in Chur im Pfarramte, nachdem er einige Jahre in Teufen (Appenzell A.-Rh.) gewirkt hatte. Dekan Herold war ein vorzüglicher Redner, schlicht zwar und feind aller Phrase, auf der Kanzel wie im sonstigen Thun und Handeln, eine Zierde der bündnerischen Geistlichkeit, der unter seinen Standesgenossen Jahrzehnte lang eine durchaus führende Stellung einnahm und speziell als Dekan der Synode durch eine ganz vorbildliche Geschäftsleitung imponierte. Ein vollgerütteltes Mass von Arbeit ist es, das er schon hier leistete. Aber das war noch ein kleiner Teil dessen, was er mit seiner Schaffenskraft bewältigte. In Chur geschah auf dem Gebiete des Schulwesens, der Armenversorgung, der Gemeinnützigkeit lange Jahre nichts, bei dem er nicht mitgewirkt hätte.

Nahe an die 50 Jahre war er Rektor der städtischen Schulen und wird als solcher noch lange im allerbesten Andenken stehen. Speziell die Lehrer haben alle Ursache, ihm dankbar zu sein;

denn einen energischeren und zielbewussten, wohlmeinenden Berater kannten sie nicht. In der Schulbehörde und gegenüber den Eltern vertrat keiner die Lehrerschaft energischer und unerschrockener als er. Weil er ein ganzer Mann, stellte er auch einen ganzen Mann, unbekümmert um das Gerede und der Tagesmeinung, der er nie geschmeichelt, ihr aber gar oft mutig getrotzt hat. Unzählige Neuschöpfungen im Schulwesen sind von ihm ausgegangen. Sein Werk ist die Ferienkolonie, die seit Jahren auf der Lenzerheide ein eigenes Heim besitzt, um das selbst grössere Städte Chur beneiden. Bis zu seinem Tode blieb er an der Spitze der Aufsichtskommission, nachdem er sonst alle Ämter abgegeben hatte. An die 50 Jahre führte er das Präsidium des Hilfsvereins für arme Knaben, die ein Handwerk lernen wollen, war ein Mitgründer der Gemeinnützigen Gesellschaft, des Armenvereins, redigierte das Bündnerische Monatsblatt eine Reihe von Jahren u. s. w., so dass man schon sagen kann: Dekan Herold nützte jede Stunde aus und jetzt ging er, rasch und schön hinüber, wohl ein ruhebedürftiger, aber nicht gebrochener Arbeiter. Der Tod hat in Dekan Herold eine bündnerische Eiche gefällt, deren nicht viele mehr stehen in unserem Lande. Ein solches Leben gelebt zu haben, ist ein beneidenswertes Los."

Ratsherr Alois Furger.

„Aus Küblis gelangte gestern Abend die erschütternde Kunde hierher, dass Herr Ratsherr Alois Furger dort vom Zug überfahren worden und tot geblieben sei. Mit Furger ist ein unermüdlich thätiger und unternehmender Geschäftsmann aus dem Leben geschieden. Von Vals stammend und in Chur geboren, gründete er hier seinen Hausstand und führte das Geschäft seines Vaters weiter, dem er durch Einfügung neuer Zweige eine immer grössere Ausdehnung zu geben suchte. Die hiesige Einwohnerschaft ehrte ihn durch die Wahl in den Stadtrat, dem er in frühern Jahren angehörte. Irren wir nicht, so sass er früher zeitweise auch im Kreisgericht.

Seiner Heimatgemeinde Vals blieb Furger stets ein treuer, anhänglicher Sohn. Wohl ihm hauptsächlich ist es zu verdanken,

dass dieser idyllische Erdenwinkel in weiten Kreisen als Kurort bekannt und von Vielen besucht wurde und wird. Unablässig arbeitete er an der Verbesserung seiner Einrichtungen, veranlasste zu diesem Zwecke die Gründung einer Aktiengesellschaft („Therme Vals“) und betrieb eine eifrige Propaganda für den Kurort.

Neben seinen vielfachen andern Beschäftigungen betrieb Furger auch die Sammlung alter Münzen, deren er eine grosse Zahl zusammenbrachte und die er zu einer wertvollen Kollektion zusammenstellte, vor einigen Jahren aber veräusserte.

Seiner Familie, die durch den schrecklichen Unglücksfall so plötzlich und unerwartet in tiefe Trauer versetzt wurde, war er ein liebender und sorgender Gatte und Vater, seine Freunde und Bekannte schätzten an ihm sein ruhiges, verträgliches Wesen und seinen angenehmen Umgang. Friede seiner Asche!“

(*„Freier Rätier“* Nr. 80 vom 4. April 1903.)

Ausser seiner oben erwähnten Thätigkeit als Kaufmann und Münzkenner, interessierte sich Furger auch für naturhistorische Gegenstände und unsere bündnerische Landesgeschichte und bethätigte dieses Interesse durch fleissigen Besuch der Versammlungen unserer Naturforschenden Gesellschaft und der Historisch-antiquarischen Gesellschaft, welchen zwei Gesellschaften er längere Jahre als Mitglied angehört hat.

Ratsherr Joseph Casanova.

Gebürtig von Obersaxen, hat der Verstorbene mit seinem Bruder in Chur durch viele Jahre eine Buchdruckerei geführt; die Mehrzahl unserer Jahresberichte ist in seinem Geschäfte hergestellt worden zur vollkommenen Zufriedenheit der Gesellschaft, der er stets das treueste Wohlwollen entgegengebracht hat. Wir sind ihm vielen Dank schuldig. Ausser seiner Thätigkeit als Geschäftsmann hat er immer wieder Zeit gefunden, seine Kraft in den Dienst des Kreises und der Stadt Chur in verschiedenen Ämtern zur Verfügung zu stellen und hat auch da mit Umsicht und Hingebung für die Öffentlichkeit gewirkt.

II.

Bericht

über die

Thätigkeit der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens

in den

Geschäftsjahren 1902/03 und 1903/04.

1902/1903 (870. bis 876. Sitzung seit 1825).

I. Sitzung, den 26. November 1902.

Vorstandswahlen:

Präsident:	Dr. P. Lorenz.
Vizepräsident:	Prof. Dr. Chr. Tarnuzzer.
Aktuar:	Prof. K. Merz.
Kassier:	Ratsherr P. J. Bener.
Bibliothekar:	Major A. Zuan.
Assessoren:	Direktor Dr. J. Jörger.
	Prof. Dr. G. Nussberger.

Vortrag: Prof. Dr. Tarnuzzer: Die Neuerwerbungen des Rätischen Museums. Mit Demonstrationen.

II. Sitzung, 10. Dezember 1902.

Vortrag: Prof. Dr. Nussberger: Ueber Untersuchungen von Trinkwasser.

III. Sitzung, 8. Januar 1903.

Vortrag: Prof. Dr. E. Capeder: Lebenserscheinungen bei Pflanzen.

IV. Sitzung, 22. Januar 1903.
Vortrag: P. v. Planta-Fürstenau: Naturhistorische Erinnerungen aus Ägypten. (Vom Vorsitzenden vorgelesen.)

V. Sitzung, 25. Februar 1903.
Vortrag: Prof. Dr. Schinz, Zürich. Ein Jahrhundert Afrikanischer Forschung.

VI. Sitzung, 11. März 1903.
Vortrag: Direktor Dr. J. Jörger: Ueber den Bau des zentralen Nervensystems.

VII. Sitzung, 25. März 1903.
Vortrag: Prof. Dr. Tarnuzzer: Altes und Neues von der intermittirenden Quelle in Val d'Assa bei Remüs.

1903/1904 (877. bis 886. Sitzung seit 1825).

I. Sitzung, 25. November 1903.
Vorstandswahlen:

Präsident:	Dr. P. Lorenz.
Vizepräsident:	Prof. Dr. C. Tarnuzzer.
Aktuar:	Prof. K. Merz.
Kassier:	Ratsherr P. J. Bener.
Bibliothekar:	Major A. Zuan.
Assessoren:	Prof. Dr. G. Nussberger.
	Direktor Dr. J. Jörger.

II. Sitzung, 9. Dezember 1903.
Vortrag: Prof. Dr. Tarnuzzer: Neue Erwerbungen des Rätischen Museums. Mit Demonstrationen.

III. Sitzung, 6. Januar 1904.
Vortrag: Prof. Dr. Thomann-Plantahof: Die Dasselfliege und ihre Entwicklung.

IV. Sitzung, 20. Januar 1904.
Vortrag: Professor K. Merz: Ueber Ostwald's Naturphilosophie.

V. Sitzung, 17. Februar 1904.

Vortrag: Dr. P. Lorenz: Funde bei Anlass der Neufassung der Therme in Vals. (Zähne vom Hirsch, Rind und Schwein, eines Thonhenkels, ähnlich den Funden in den italienischen Terramaren). Von keramischen Produkten der Bronzezeit ist nach Heierli im *Kanton Graubünden* nur die Scherbe von Vals bekannt geworden. Sie gehörte einem Henkeltöpfchen an und ist um so wichtiger, als sie, wie einige Bronzebeile, Import aus dem Süden zu sein scheint und die Linie *Ilanz-Vals-Hinterrhein-Mesocco* als *prähistorischen Verkehrsweg* markieren hilft.

VI. Sitzung, 2. März 1904.

Vortrag: Ingénieur G. Bener: Reiseerinnerungen aus Norwegen.

VII. Sitzung, 16. März 1904.

Vortrag: Eidgen. Oberforstinspektor Dr. J. Coaz-Bern: Ueber das Oberengadin.

VIII. Sitzung, 30. März 1904.

Vortrag: Kantons-Forstinspektor F. Enderlin: Der anatomische Aufbau der Waldbäume und der Zuwachsgang am Holzkörper.

IX. Sitzung, 13. April 1904.

Vortrag: Prof. Dr. G. Nussberger: Ueber radioaktive Substanzen.

X. Sitzung, 27. April 1904.

Vortrag: Direktor Dr. Jörger: Die Entwicklung des Centralnervensystems der Wirbeltiere.



III.

Verzeichniss

der

in den Jahren 1902 und 1903 eingegangenen Schriftwerke.

(Dient zugleich als Empfangsbescheinigung der erhaltenen Schriften.)

I. Durch Austausch.

Altenburg. S.-A. Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes. Mitteilungen aus dem Osterlande 10.

Augsburg. Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben und Neuburg (a. V.). Bericht 25.

Amiens. Société Linnéenne du Nord de la France. Mémoires 10.

Autun. Société d'Histoire Naturelle. Bulletin 14, 15.

Annaberg i. Erzgebirge. Annaberg-Buchholzer Verein für Naturkunde. Bericht XI.

Berlin. R. Friedländer & Sohn.

1. Naturae Novitates XXIV, XXV.
2. Bericht über die Verlagsthätigkeit 46—49.

— Botanischer Verein der Provinz Brandenburg. Verhandlungen 43, 44.

— Königl. preuss. Meteorologisches Institut.

1. Ergebnisse der Niederschlags-Beobachtungen in den Jahren 1897, 1898, 1899 und 1900.
2. Abhandlungen II, 1.
3. Deutsch. Meteorolog. Jahrbuch, 1901 I, II. 1897 III. 1898 III. 1902 I, II.
4. Bericht über die Thätigkeit 1901, 1902.

5. Regenkarte der Provinzen Schleswig-Holstein und Hannover, sowie von Oldenburg, Braunschweig, Hamburg, Bremen und Lübeck.
6. Regenkarte der Provinz Westfalen, sowie von Waldeck, Schaumburg-Lippe, Lippe-Detmold und Kreis Rinteln.
7. Ergebnisse der Gewitterbeobachtungen 1898—1900.
8. Regenkarte der Provinzen Hessen-Nassau und Rheinland, sowie Hohenzollern und Oberhessen.

Berlin. Deutsche geologische Gesellschaft.
1. Zeitschrift, Band 53, 4. 54. 55, 1—3.
2. Die Deutsche geolog. Gesellschaft in den Jahren 1848 bis 1898 mit einem Lebensabriss von Ernst Beyrich, von E. Koken.

— Kgl. preuss. Geologische Landesanstalt und Bergakademie. Jahrbuch 1900.

— Königlich preuss. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte 1902. 1903, 1—53.

Bautzen. Naturwissenschaftl. Gesellschaft Isis. Sitzungsberichte und Abhandlungen. 1898—1901.

Böhmisch-Leipa. Nordböhm. Exkursionsklub. Mitteilungen 25, 26.

Basel. Naturforschende Gesellschaft.
1. Verhandlungen XIII 3. XV 1. XVI.
2. 1 Broschüre: Zur Erinnerung an Tycho Brahe, 1546 bis 1601. (Vortrag von Fr. Burckhardt.)

Breslau. Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur. Jahresbericht 79, 80.

Boston. American Academy of Sciences. Proceedings XXXVII 6—23. XXXVIII 1—26. XXXIX 1—4.

Boston. Society of Natural History.
1. Proceedings, Vol. 29, Nr. 15—18. Vol. 30, Nr. 1—7. Vol. 31, Nr. 1.
2. Occasional Papers VI.
3. Memoirs V 8, 9.

Budapest. Ornithologische Centrale: Aquila IX und Supplement X.

Brünn. Club für Naturfreunde. Bericht und Abhandlungen 4, 5.

— Naturforschender Verein.
1. Verhandlungen 40.
2. Bericht 20.

Béziers. Société d'Etude des Sciences Naturelles. Bulletin 23, 24.
Bruxelles. Academie Royale de Belgique. Classe des Sciences. Bulletin 1899—1902. 1903, 1—8.
— Academie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique. Annuaire 66—69.
— Société Entomologique de Belgique.
1. Annales 45, 46.
2. Memoires IX.
— Société Royale Malacologique de Belgique. Annales 36.
Bern. Naturforschende Gesellschaft. Mitteilungen, 1500—1550.
— Schweizerische Landesbibliothek. Jahresbericht 6.
— Naturhistorisches Museum. Bericht über Bestand und Vermehrung der Sammlungen. 1897—1899.
— Flore Cryptogamique Suisse. Matériaux II 1.
Bonn. Naturhistorischer Verein.
1. Verhandlungen 58, 59.
2. Sitzungsberichte 1902.
— Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Sitzungsberichte 1901.
Bremen. Freie Hansestadt Bremen. Deutsch-Meteorologisches Jahrbuch XII, XIII.
— Naturwissenschaftlicher Verein. Abhandlungen XVII 2, 3.
Cambridge, Mass. Museum of Comparative Zoology.
1. Bulletin XXXVIII 5—8. XXXIX 2. XL 1—7. XLI 1. XLII 1.
2. Annual Report of the Keeper 1901—1902, 1902—1903.
Cincinnati, Ohio, U. S. A. Lloyd Library of Botany, Pharmacy and Materia Medica.
1. Bulletin 3—6.
2. Mycological Notes 5—9.
Colmar. Naturhistorische Gesellschaft. Mitteilungen 6.
Cherbourg. Société Nationale des Sciences Naturelles et Mathématiques. Mémoires 32—33.
Dresden. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Jahresbericht 1900/1901.
— Verein für Erdkunde. Jahresbericht 27.
— Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis. Sitzungsberichte und Abhandlungen 1901, 1902.

Darmstadt. Verein für Erdkunde und Grossherz. geologische Landesanstalt. Notizblatt IV 22, 23.

Dorpat. Naturforscher-Gesellschaft.
1. Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands XII 1.
2. Sitzungsberichte XIII 1.
3. Schriften X, XI.

Dürkheim. Pollichia. Mitteilungen LIX, 15—17.

Danzig. Naturforschende Gesellschaft. Schriften X, 4.

Erlangen. Physikalisch-Medizinische Sozietät. Sitzungsberichte 33, 34.

Emden. Naturforschende Gesellschaft. Jahresbericht 86, 87.

Elberfeld. Naturwissenschaftlicher Verein. Jahresbericht 10.

Freiburg i./Br. Naturforschende Gesellschaft. Berichte 12,13.

Frankfurt a./O. Naturwissenschaftl. Verein. Helios XIX, XX.

Frankfurt a./M. Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft. Bericht 1902—1903.

Frauenfeld. Thurgauische Naturforschende Gesellschaft. Mitteilungen 15.

Fribourg. Société Fribourgoise des Sciences Naturelles.
1. Geologie et Geographie. Mémoires II 3, 4.
2. Botanique. Mémoires I 4—6.
3. Bulletin X.

Graz. Verein der Aerzte in Steiermark. Mitteilungen 38-39.
— Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark. Mitteilungen 38-39.

Göttingen. Königl. Gesellschaft der Wissenschaften.
1. Mathemat.-physik. Klasse. Nachrichten 1902, 1903.
2. Geschäftliche Mitteilungen 1902, 1903 1-2.

Giessen. Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Bericht 33.

Genève. Conservatoire et Jardins Botaniques. Annuaire 6.

Greifswald. Naturwissenschaftl. Verein für Neu-Pommern und Rügen. Mitteilungen 33-34.

Göteborg. Kungl. Vetenskaps-och Vitterhets-Samhälles. Handlingar IV.

Halle a./S. K. Leopoldino-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher.

1. Leopoldina 35-37.
2. Nova Acta LXXVIII 1-15. LXXIX 3.

Halle a./S. Verein für Erdkunde. Mitteilungen 1902-1903.

Helsingfors. Societas pro Fauna et Flora Fennica.
1. Meddelanden 24-26.
2. Acta 16, 18, 19.

Heidelberg. Naturhistorisch-medizinischer Verein. Verhandlungen VII.

Hamburg. Naturwissenschaftlicher Verein.
1. Verhandlungen IX, X.
2. Abhandlungen XVII, XVIII.

— Deutsche Seewarte.
1. Deutsche überseeische Meteorol. Beobachttungen XI.
2. Jahrbuch 24.

Hirschberg i./Schl. Riesengebirgsverein. Der Wanderer im Riesengebirge. Jahrgang 14-21; 22. Nr. 1, 7-9, 11-12; 23. 1, 3.

Hermannstadt. Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften. Verhandlungen und Mitteilungen 51, 52.

Halifax. Nova Scotian Institute of Science. Proceedings and Transactions X 3, 4.

Hanau. Wetterauische Gesellschaft für die gesammte Naturkunde.
1. Nachtrag zum Katalog der Bibliothek 1.
2. Bericht vom 1. April bis 30. September 1903.

Igló. Ungar. Karpathen-Verein. Jahrbuch XXIX, XXX.

Innsbruck. Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein. Berichte 27, 28.

— Ferdinandeum für Tirol und Vorarlberg. Zeitschrift 46, 47.

Königsberg i./Pr. Physikalisch-ökonomische Gesellschaft. Schriften 42, 43.

Klausenburg. Siebenbürgischer Museumverein. Medizinisch-Naturwissenschaftliche Sektion. Sitzungsberichte XXVI, 23, 24.

Kiew. Société des Naturalistes de Kiew. Mémoires XVII 1, 2.

Kassel. Verein für Naturkunde. Abhandlungen und Bericht 47, 48.

Karlsruhe. Badischer zoolog. Verein. Mitteilungen 13-16.

— Naturwissenschaftlicher Verein. Verhandlungen 15-16.

Klagenfurt. Naturhistorisches Landesmuseum für Kärnten. Carinthia II, 93, Nr. 1-6.

Kiel. Naturwissenschaftlicher Verein. Schriften XII, 2.

Lausanne. Société Vaudoise des Sciences Naturelles. Bulletin XXXVIII, 143-145. XXXIX 146-148.

Luxembourg. Société des Naturalistes Luxembourgois (Fauna). Comptes-Rendus des Séances 11, 12.

— Société G. D. de Botanique. Recueil des Mémoires et des Travaux 15.

Liestal. Naturforschende Gesellschaft Baselland. Thätigkeitsbericht 1901, 1902.

Lyon. Société Linnéenne.

1. Annales 47, 48.
2. Histoire de l'Abrotonum (Dr. Saint-Lager).
3. La perfidie des Synonimes dévoilée (Dr. Saint-Lager).

— Société d'Agriculture, Sciences et Industrie. Annales 7, 8.

Linz. Verein für Naturkunde. Jahresbericht 32.

Leipzig. Königlich-Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften (Mathematisch-Physische Classe). Berichte über die Verhandlungen 54, 55 1-5.

— Fürstlich Jablonowskische Gesellschaft. Jahr.-Ber. 1902.

Moscou. Société Impériale des Naturalistes. Bulletin 1902-1903.

Minneapolis. Minnesota Academy of Natural Sciences. Bulletin III 3.

Mexiko. Instituto Géologico de Mexico. Boletín 15, 16.

Marburg. Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften. Sitzungsberichte 1901, 1902.

Milano. Società Italiana di scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale. Atti 41, 42.

München. Kgl. bair. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte der Mathem.-Phykal. Classe. 1902, 1903.

— Historischer Verein von Oberbayern.

1. Altbayerische Monatsschrift III 3-6; IV 2-4.
2. Oberbayer. Archiv für vaterländische Geschichte. 51. 2.

— Ornithologischer Verein. Jahresbericht III.

Mecklenburg. Verein der Freunde der Naturgeschichte. Archiv 55 II; 56-57 I.

Magdeburg. Naturwissenschaftlicher Verein. Jahresbericht und Abhandlungen 1900/1902.

Manchester. Manchester Museum Owens College.

1. Report 1901/1902, 1902/1903.
2. Musem Handbooks 40.
3. Notes from the Manchester Museum 9-16.

Montevideo. Museo Nacional. Anales Tomo IV.

Milwaukee. Public Museum. Annual Reports of the Board of Trustees 19-21.

— Wisconsin Natural History Society. Bulletin II 4, III 1-3.

New-York. American Museum of Natural History.

1. Bulletin XIV. XV 1. XI 4. XVI. XVII 1, 2. XVIII 1.
2. Annual Report of the President 1901-1902.
3. List of Papers published in the bulletin and Memoirs I-XVI.

— Museum of the Brooklyn Institute of Arts and Sciences.

1. Science Bulletin I 1-3.
2. Gold Spring Harbor Monographs 1, 2.

Nürnberg. Naturhistorische Gesellschaft.

1. Abhandlungen 14, 15 1.
2. Jahresbericht 1900.

Nancy. Société des Sciences. Bulletin des Séances, Serie III, Tome II 4, III, IV 1-2.

Napoli. Società di Naturalisti. Bollettino I 16.

— Accademia delle Scienze fisiche e matematiche Rendiconto VIII, IX 1-7.

New-Haven. Connecticut Academy of Arts and Sciences. Transactions XI 1.

Odessa. Club Alpin de Crimée. Bulletin 1902-1903.

— Société des Naturalistes de la Nouvelle-Russie. Mémoires XXIV 1.

Osnabrück. Naturwissenschaftlicher Verein. Jahr.-Ber. 15.

Paris. Société Géologique de France. Compte-Rendu 1902 1903.

Philadelphia. Academy of Natural Sciences. Proceedings LIII 2, 3. LIV. LV 1.

Pisa. Società Toscana di Scienze Naturali.

1. Processi Verbali XIII 1-138, 153-192.
2. Atti XVIII. XIX.

Padova. Società Veneto-Trentina di scienze naturali. Atti IV 2.
Palermo. Reale Accademia di Scienze, Lettere e belle Arti. Atti III 6.
Prag. Lese- und Redehalle der deutschen Studenten. Bericht 53, 54.
— Deutscher Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein für Böhmen „Lotos". Sitzungsberichte, Neue Folge, 21, 22.
— Königl. böhmische Gesellschaft der Wissenschaften.
1. Sitzungsberichte 1902.
2. Jahresbericht 1902.
3. Supplement 1902.
Pressburg. Verein für Natur- u. Heilkunde. Verhandlungen 13, 14.
Roma. Reale Accademia dei Lincei.
1. Rendiconti XI, XII.
2. Rendiconto dell'adunanza Solenne de 1° giugno 1902-03.
— R. Comitato Geologico d' Italia.
Bollettino XXXII 4. XXXIII. XXXIV 1-3.
Rovereto. Civico Museo.
1. Elenco dei donatori e dei doni fatti 1901, 1902.
2. Le Cicadine del Trentino per il Dr. Ruggero Cobelli.
3. Gli Imenotteri del Trentino.
Raleigh. Elisha Mitchell Scientific Society. Journal XVIII, XIX.
Riga. Gesellschaft für Geschichte und Alterthumskunde der Ostseeprovinzen Russlands. Sitzungsberichte 1901-1902.
— Naturforscher-Verein. Korrespondenzblatt 45, 46.
Reichenberg. Verein der Naturfreunde. Mitteilungen 33-34.
Regensburg. Naturwissenschaftlicher Verein. Berichte IX.
St. Louis. Academy of Science. Transactions X 9-11. XI. XII 1-8.
Solothurn. Naturforschende Gesellschaft.
1. Denkschrift zur Eröffnung von Museum und Saalbau der Stadt Solothurn.
2. Mitteilungen 1.
St. Petersburg. Académie Impériale des Sciences.
1. Bulletin XIII 4, 5. XIV-XVI. XVII 1-4.
2. Catalogue des Livres 1.
Schweizerische Naturforschende Gesellschaft.
1. Verhandlungen 84, 85.
2. Compte Rendu 85, 86.
3. Beiträge zur Geologie der Schweiz. Geotechn. Serie II.

Schweizerische Botanische Gesellschaft. Berichte 12, 13.
Schweizerische Geologische Kommission.
1. Matériaux pour la carte géologique de la Suisse XIII.
2. Karten: Moutier; Bellelay; Lägern mit Erläuterungen.

Stavanger. Stavanger Museum. Aarshefte 12, 13.
Stuttgart. Verein für Vaterländische Naturkunde in Württemberg.
1. Jahreshefte 58, 59.
2. Beilage 1.

Sion. La Murithienne. Bulletin 31, 32.
Salzburg. Gesellschaft für Salzburger Landeskunde. Mitteilungen 42.
Schaffhausen. Schweizerische Entomologische Gesellschaft. Mitteilungen X 9-11.
St. Gallen. Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
1. Bericht über die Thätigkeit 1900/1901.
2. Jahrbuch 1901/1902.
3. Jahresbericht über die Naturhistorische Sammlung der Stadt St. Gallen.

Stockholm. Institut Royal Géologique de Suède. Série Ba. 6. — Série C. 172, 180,* 183-194. — Série Ca. 1, 2, 3. — Atlas. Sie C. 183 und Beilagen (3 geolog. Karten).
— Société Entomologique. Journal Entomologique 23.
Trencsén. Naturwissenschaftlicher Verein des Trencsiner Comitates. Jahresheft 1900/1901.
Tufts Coll., Mass. Tufts College Studies. Studies 7.
Tübingen. Königl. Universitäts-Bibliothek.
1. Die naturwissenschaftliche und medizinische Festschrift der Universität im Jahre 1889.
2. Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb. 2 Bände. (Von Robert Gradmann.)

Tromsoe. Tromsoe Museum. Aarshefter 24.
Thorn. Coppernicus-Verein für Wissenschaft und Kunst. Katalog der Bibliothek.
Urbana. Illinois State Laboratory of Natural history.
1. Bulletin VI 1, 2.
2. „ V 1897-1901 Index.
3. Biennial Report of the Director 1899-00.

Upsala. Geological Institution. Bulletin V 10.

Ulm. Verein für Mathematik und Naturwissenschaften. Jahreshefte 11.

Wien. Entomologischer Verein. Jahresberichte 12-14.

— K. k. Geologische Reichsanstalt.
  1. Jahrbuch LI 2-4. LII.
  2. Verhandlungen 1902, 1903.

— K. k. Naturhistorisches Hofmuseum. Annalen XI-XVII. XVIII 1.

— K. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
  1. Jahrbücher 36-38.
  2. Anhang.

— Kaiserliche Akademie der Wissenschaften.
  1. Sitzungsberichte CX. CXI.
  2. Mitteilungen der Erdbeben-Kommission 1-13.

— Zoolog.-Botanische Gesellschaft. Verhandlungen 52.

— Verein für Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. Schriften 42, 43.

Washington. U. S. National Museum.
  1. Bulletin 50, 1-2. 51. 52.
  2. Proceedings 22-26.
  3. Part H-N of Bulletin 39.
  4. Report 1900.

— U. S. Departement of Agriculture. North American-Fauna 20-22.

— The American Monthly Microscopical Journal. Journal XX 8-12. XXIII 1-4.

— Smithsonian Institution. Annual Report 1901.

Weimar. Thüringischer Botanischer Verein. Mitteilungen 15-17.

Würzburg. Physik.-Med.Gesellschaft. Sitzungsberichte 1901, 1902.

Winterthur. Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Mitteilungen III. IV.

Wiesbaden. Nassauischer Verein für Naturkunde. Jahrbücher 55, 56.

Zürich. Societas Entomologica. Jahrgang 17, 18.

— Geographisch-Ethnographische Gesellschaft.
  1. Jahresbericht 1901/1902.
  2. Festschrift.
  3. Die Verwendung des Bambus in Japan.

Zürich. Physikalische Gesellschaft.
1. Jahresbericht 9-10.
2. Mitteilungen 1902, 1-5.

— Sternwarte des eidg. Polytechnikums.
1. Astronomische Mitteilungen 93.
2. Revision of Wolf's Sun-Spot relative numbers (von Prof. A. Wolfer).
3. Publikationen 3.

— Naturforschende Gesellschaft. Vierteljahrsschrift 47, 48 1-2.

Zwickau. Verein für Naturkunde. Jahresbericht 1899-1901.

Zagreb (Agram). Societas Historico-Naturalis Croatica. Glasnik XIII à XV.

II. Durch Schenkung der Herren Verfasser und Anderer.

Herr Georges Bühler in Buenos-Aires: 1. Boletin Mensual de Estadistica Municipal de la ciudad de Buenos-Aires XV 8-12. XVI. XVII 1-10. 2. Sociedad de Beneficencia de la Capital: 1) Memoria 1901, 2) Hospital Rivadavia 1903. 3. Anuario Estadistico de la Ciudad de Buenos-Aires XI-XII. 4. El Comercio exterior Argentino 1902, 114-120. 5. Deutsche akademische Vereinigung zu Buenos-Aires I. 6. 6. Anuario de la Direccion General de Estadistica 1901, 1902. 7. Revista del Hospital de Ninnos VI 2. VII 1. 8. La Argentina 1. 9. Demografia 2. 10. Sociedad de Beneficencia de la Capital 1902. 11. La Profilaxia I 1, 2. 12. Anales del Museo Nacional de Montevideo II.

Herr Stephan Brunies, Privatassistent am Botanischen Museum der Universität Zürich: Carex baldensis, L. und Aethionema saxatile (I) R. Br. im Kanton Graubünden.

Herr Dr. Oscar Bernhard, Samaden: 1. Ein Fall von mehreren penetrierenden Stichwunden des Bauches. Exstirpation der durchschnittenen Milz. 2. Summarisch. ärztl. Bericht über das VIII. Betriebsjahr des Oberengadiner Kreisspital in Samaden.

Herr Dottore Petraroja Ludovico, Napoli: Sulla struttura e sullo sviluppo del Rene.

Herr Emil Boulanger, Pharmacien, Paris. Germination de l'ascospore de la Truffe.

Herr Dr. Carl Ochsenius, Marburg: Acht Arbeiten wissenschaftlichen Inhaltes. (In div. Zeitschriften.)

Herr Prof. Dr. C. Schröter, Zürich. Lebensbild von Hrn. Prof. Dr. B. Wartmann, Museums-Direktor von St. Gallen.

Herr Gustav Niederlein, Philadelphia: Ressources Végétales des Colonies Françaises.

Herr M. Hallock-Greenewalt, Philadelphia: Pulse and Rhythm.

Herr Prof. Dr. G. Hellmann, Berlin. Regenkarte der Provinz Sachsen und der Thüringischen Staaten.

Herr Prof. Dr. J. Früh, Zürich: Jahresbericht der Geographisch-Ethnographischen Gesellschaft Zürich 1901/1902.

Herr Prof. Dr. Matteo Lanzi, Roma: Eine Anzahl Broschüren wissenschaftlichen Inhalts.

Zeitschriften-Abonnements.

1. *Zeitschrift für Ethnologie.* Jahrgang 34, 35.
2. *Oesterreichische Botanische Zeitschrift.* Jahrgang 52. Red. und Herausgeber: Prof. Dr. R. R. von Wettstein.
3. *Der Zoologische Garten.* Jahrgang 43, 44. Redaktion von Prof. Dr. O. Boettger.
4. *Gaea.* Jahrgang 38, 39. Herausgeber: Dr. Hermann J. Klein.
5. *Allgemeine Zeitschrift für Entomologie.* Jahrgang 7, 8. Herausgeber: Dr. Chr. Schröder und Udo Lehmann.
6. *Tschermak's Mineralogische und Petrographische Mitteilungen.* Jahrgang 21, 22.
7. *Natur und Haus.* Jahrgang 11, 12. Herausgeber: Max Hesdörffer.
8. *Globus.* Band 31 à 34. Herausgeber: H. Singer und Prof. Dr. Richard Andree.

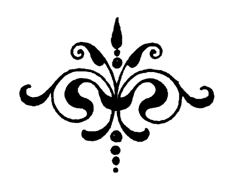


II.

Wissenschaftlicher Teil.

Die Herren Verfasser sind für Inhalt und Form ihrer Abhandlungen persönlich verantwortlich.

Die Redaction.



Geologische Verhältnisse
des
Albula-Tunnels.

Von Dr. Chr. Tarnuzzer, Chur.

Mit einem geologischen Längenprofil 1 : 10,000 und einem Lokalprofil.

Nach mehrmaligen Besuchen im Nord- und Südstollen des Albulatunnels, welche mir die Bauleitung der „Rhä[illegible] Bahnen“ zum Zwecke geologischer Untersuchungen [illegible]0 bis 1903 ermöglicht hat, sowie nach Durchmusterung des gesamten, systematisch gesammelten, dem „Rhätischen Museum“ eingesandten petrographischen Materials bin ich im stande, in Kürze folgendes Bild der geologischen Verhältnisse des Albulatunnels zu entwerfen.

Das durch die Tunnelbaute erschlossene geologische Längenprofil zwischen dem obersten Albulathal und Val Bevers mit der Granitkette der Piz Giumels (2785 m) weist, von W nach O fortgeschritten, nachfolgende Gesteinskomplexe dar, denen zum Vergleiche die von Herrn Prof. *Heim* vorausbestimmten, freilich für ein anderes, früheres Tunneltracé berechneten Werte beigegeben sein mögen:

Albulatunnel = 5866 m.

	In Wirklichkeit:	Geologisches Profil Prof. Heim:
1. Kalkschiefer- und Mergel	1097 m.	bis 1100 m.
2. Zellendolomit	111 m.	„ 70 m.
3. Casannaschiefer	52 m.	„ 50 m.
4. Albulagranit	4346 m.	„ 4400 m.
5. Grundmoräne	92 m.	„ —
6. Granitschutt	168 m.	„ 240 m.
	5866 m.	5860 m.

I. Die Schieferserie.

Dieselbe, die einförmigste Strecke des ganzen Profils, macht mehr als $^1/_5$ des letztern aus. Die Kalkschiefer und -Mergel der Bergün-Predaseite, wegen ihres Mangels an Versteinerungen nach Alter nicht genauer bestimmbar, wahrscheinlich der *Trias* zugehörig, zeigten sich in Konsistenz und Zusammensetzung fast endlos wechselnd; im Ganzen war es meist dunkles oder graues, weiches und dünnschieferiges, kalkig-thoniges und thonig-kalkiges Material, das auch mit reinern Kalksteinen abwechselte und durch Druckschieferung (Cleavage) häufig in griffelförmige Stücke zerfiel. In den weichsten Partien der Serie musste gepickelt werden. Streichen der Schichten an der Pischotta neben dem Eingang in den Tunnel und in der ersten Tunnelstrecke W-O, Fallen 15—20 ° S. Das Fallen wechselte lokal sehr häufig und verwandelte sich gegen die Ostgrenze hin in nahezu N (muldenartiger Bau der sedimentären Gesteinszone). Hier erschienen immer mehr kompaktere, helle Kalkschiefer und Kalksteine; die zahlreich aufgedeckten Kerne der lokalen Falten enthielten nicht selten mehrere Fuss mächtige Lagen und Nester von Kalkspath und Quarz. Von ca. 700 m an schneidet das Streichen der Schichten die N-S-Linie der Magnetnadel in spitzem, dann in rechtem Winkel; in etwas über 1000 m ist das Streichen im Winkel von 45 ° zur Tunnellinie gerichtet.

Von *Mineralien* zeigten sich nur Kalkspath, Quarz (beide in Adern, Lagen, Nestern und Linsen), viele Schwefelkieskrystalle und zahllose Häute und Ueberzüge von Graphit. Das Gestein war meist von kohliger Substanz massenhaft durchsetzt, daher die Farbe vorherrschend eine dunkle blieb. Der grösste Tagesfortschritt in der Schieferserie war 3,6 m.

Die im Stollen erscheinenden *Quellen* waren oft stark gypshaltig (bis zu 1 gr. auf 1 Liter). Der Wasserzudrang begann bei ca. 600 m, vom Nordportal an gerechnet, stärker zu werden; bei 112 m = 1,5 Sekunden-Liter, in 964 m = 66, dann 74 und 86 Sekunden-Liter (10 und 11 April 1900); in der wasserführenden Schicht bei 1005 m stieg das Quantum plötzlich, so dass am 12 April über 300, am 13 April 300 Sekunden-Liter am Tunnelportal gemessen wurden. Es ging am 14 auf 206,

am 15 April auf 150 Sekunden-Liter zurück. Man hat beobachtet, dass eine starke Quelle mit Brunnen auf der rechten Seite der Albulastrasse hinter und über dem Tunneleingang von Preda versiegte, ebenso standen *vor* dem Anschnitt der am stärksten wasserführenden Schichte in 1005 m erst in der Mulde, dann am Terrainrücken von Palpuogna mehrere Quellen ab. Die gewaltige Wassermasse vom 12 April 1900 kam offenbar aus den Schichten des zwischen den Mulden von Preda-dadaints und Palpuogna-Crapalv gelegenen Terrainrückens, aus einer Gegend, wo dieser Rücken in die letztgenannte Mulde übergeht. Ihr Erscheinen kann wohl nicht in Beziehung stehen zum Becken des Palpuogna-See's, da der Stollen in jener Gegend, etwa 200 m vom See entfernt in der Tiefe hinführend, damals schon über das See-becken und den Einfluss der Albula hinein verlängert worden war. Es ist auch nicht leicht anzunehmen, dass der Palpuognasee, obwohl sein Untergrund grösstentheils die Untere Rauhwacke (Zellendolomit) ist, Wasserstränge in die Bergestiefe entsenden könnte, da der Boden durch den eingeschwemmten Flussschlamm als stark verstopft und ausgebettet angenommen werden darf. Es wird zwar behauptet, der Spiegel des Palpuognasees habe seither abgenommen, doch sind Messungen hierüber, sowie über das frühere und jetzige Verhältniss der einfliessenden und den See verlassenden Wassermenge der Albula nicht angestellt worden. Die Temperatur der stärksten Quelle in der Schieferpartie war nur 6 ° C.

II. Zellendolomitpartie.

Die *Untere Rauhwacke* der Untern Trias (Zellendolomit) erwies sich bedeutend mächtiger, als man erwartet hatte und brachte enorme Schwierigkeiten. Das gelbe, poröse bis löcherige, teilweise auch kompakte und sehr stark zerklüftete Gestein, das Kalkspath-Adern und -Linsen und häufig Lagen und Einschwemmungen von Lehm enthielt, wurde um so weicher und zerklüfteter, je weiter man vordrang und ging bei starkem Wasserzudrang in eine breiige Masse über. Die tuffartigen

Partien des Zellendolomits enthielten Trümmer von grünem Granit. Die *Wassermenge* stieg stetig von 210 auf 230 Sekunden-Liter (in 1197 m), im Maximum auf 290 Sekunden-Liter, am Portal gemessen. Sie ging dann bei 1200 m wieder auf 210 Sekunden-Liter zurück. Von 1201 bis 1207 m blieb man immer im Geröll und Schlamm. Von allen Seiten drang das Wasser ein; es gab gewaltige Sandspühlungen, deren eine einer grossen Spalte des Zellendolomits entstieg und stossweise auftrat. Der Stollen wurde von ihr auf 150 m Länge aufgefüllt; man musste die Spalte mittelst eines Parallelstollens umgehen, und unter ungewöhnlichen Schwierigkeiten wurden Gewölbe und Widerlager in der letzten Zellendolomitpartie (1200—1213 m) erstellt. Schlämmungen des Materials der *Sandspühlungen* ergaben Gerölle, Fragmente und Sande, auch des feinsten Korns von: Albulagranit, hellem und grünem Quarzit, Triaskalk und -Dolomit, Fragmenten der Schieferserie, Zellendolomit, Lehmknollen, Thonschlamm, Krystallen und Körnern von Schwefelkies, Roteisenerz etc. Im Schlamme war auch viel grösseres Geröll.

III. Casannaschiefer.

In 1207,6 m Stollenlänge traf man endlich den Casannaschiefer, der mit seinen schwarzen thonigen, sericitischen oder glimmerigen, auch hornblendigen oder chloritischen Schiefern an so vielen Stellen Graubündens das Derivat der ältesten Schichten, der Glimmerschiefer, Gneisse und Hornblendeschiefer darstellt. Die mir vorgelegenen Proben von Casannaschiefer bestanden aus schwarzem, kalkigem Thonschiefer mit vielen Schwefelkieseinsprenglingen und gequetschtem Quarz und zeigten oft starke innere Zertrümmerung und Verruschelung, ferner aus graugrünem, krystallinischem und thonhaltigem Gestein, stark geschiefert, gneissartig, mit Schwefelkies und gequetschtem Feldspath und Quarz (z. B. bei 1260 m). Zuerst war der Casannaschiefer dünn geschichtet und führte viel Wasser (man mass am Nordportal noch 210, 220, 240 Sekundenliter), dann zeigte er sich härter und kompakter, und von 1220 m an hörte der Wasser-

zudrang ganz auf. Der dunkle Casannaschiefer brauste, mit Säure betupft, stark auf, während die Thonschiefer und Mergel der ersten Gesteinsserie bei Preda das nicht oder nur in geringem Grade zeigen. Der grünliche, feste Casannaschiefer am Granitrande reagirte auf Säuren nicht. Das Streichen des Casannaschiefers am Granitmassiv war W-O, mit geringer Abweichung gegen N gerichtet.

IV. Granitische Serie.

Am 25 August 1901 erreichte man von Norden her in 1260 m den Albulagranit, jenes herrliche, für die Bohrung mittelst Brandt'scher Bohrmaschinen und Sprengung im allgemeinen günstige Gestein, das über 3/4 des gesamten Längenprofils ausmacht. Im Beginn zeigte er sich von gneissgranitischer und selbst gneissartiger Beschaffenheit, was sich aus der Pressung, die das Massiv durch den Gebirgsdruck erlitten, erklärt. Der Albulagranit, gegen das Albulapassthal steil N abfallend, ist ein prachtvolles grünes Gestein, das aus glasigem Quarz, Orthoklas und grünem Plagioklasfeldspath, braunem Magnesiaglimmer und etwas Hornblende besteht und sehr hart, massig, kompakt und fest ist. Er ist vielfach epidotisirt und enthält viele Quarzitlagen von heller, grüner oder kirschroter Farbe, oft bis zu 1 m Mächtigkeit und darüber. Er wechselt ausserordentlich häufig nach Korn und Farbe, und viele seiner Varietäten durchschwärmen als 0,1, 0,2 bis mehrere m mächtige Gänge das Hauptgestein, aplitische und porphyrische in grosser Zahl und Mannigfaltigkeit. Das Gestein verhielt sich gegen Sprengung vortheilhaft, als grobkörniger Granit sowohl, als in den stark gepressten, gneissartigen Partieen mit förmlich schieferiger Ausbildung und wellenförmiger Struktur zwischen den Klüften und Rutschflächen, und endlich in den harten porphyrischen Partien, die im Tunnel sehr häufig enggeklüftet und durch den Gebirgsdruck bearbeitet erschienen. Denn auch die vielen Porphyrabänderungen im Granit waren meist gedrückt und gequetscht, die ursprüngliche Lage der Gänge und Stöcke wurde

verwischt, (echte Eruptivgänge infolge der Stauung zu Dislokationsgängen geworden); häufig erschienen Partieen an den Kluft- und Rutschflächen durch den Gebirgsdruck ganz zermahlen und bei Zutritt von Feuchtigkeit und Wasser in einen förmlichen graugrünen Brei verwandelt. Die Granitsubstanz war oft innerhalb ganzer Zonen gepresst und verändert, während hart daneben der Albulagranit in typischer Ausbildung vorhanden erschien. In den gepressten Zonen sind daher grosse Stollenfortschritte möglich gewesen, da das Gestein vielfach weicher war, als man sich vorgestellt hatte und sich auch durch seine Schieferigkeit für das Bohren günstig erwies. Auch der enggeklüftete Granitporphyr war für das Sprengen ergiebig. Der grösste Tagesfortschritt als Mittel eines ganzen Monats in der granitischen Serie war, für blos 1 Stollen betrachtet, 7,28 m.

Obwohl das Gestein nach allen Seiten gerichtete Klüfte und Ablösungen zeigt, konnte man manchmal auf grösseren Strecken eine ziemlich einheitliche Klüftung nachweisen, so z. B. WNW-OSO; sie änderte sich aber in ca. 2000 m in N, dann in NNO. Auf der Südseite hatte man in 950 m vom Portal von Spinas weg NW-SO und eine Klüftung, welche die vorige im Winkel schnitt (N-S); zuerst war hier die letztere vorherrschend gewesen. In 2150 m strich eine fast spiegelglatte Schubfläche, bei steilem Einfallen zur Tunnelaxe 30 m weit im Stollen sichtbar, von W nach O. Bei ca. 2200 m war die Hauptklüftung im Südstollen SSW-NNO gerichtet. Das Zusammentreffen der beiden Stollen erfolgte in 3031,5 m N / 2834,5 m S.

Im Süden wurde der Albulagranit in einer Entfernung von 260 m vom Portal Spinas weg getroffen. Er blieb im Allgemeinen sehr hart bis ca. 1300 m der Tunnellänge, aber bis dahin gab es, ähnlich wie auf der Nordseite, Abänderungen des verschiedensten Korns (Granitporphyr, Porphyre und Aplite) und Druckspuren des Gesteins, die später häufiger und intensiver wurden. In 1057 m S wurde eine ca. 10 m mächtige Lage von rötlichem Granit angebohrt, ebenso in 1450 und 1550 S, in welchem neben dem grünen Plagioklas fleischrote Orthoklaskrystalle neben gelbgrünen Epidotschnüren erschienen — ein höchst interessantes, prächtiges Gestein! Oft wies der Granit

partieen- oder nesterweise stark vermehrten Magnesiaglimmergehalt auf. Porphyre und Aplite erschienen, wie im Nordstollen, in zahlreichen Gängen, auch gestörten, verworfenen, mit Sprunghöhen bis 0,2 m und darüber.

In 1931 m S grosse Ueberraschung für die Techniker und Geologen: mitten im grünen Albulagranit erschien auf 65 m Länge ein Fetzen von dunkelm *Thonschiefer, Mergeln der Trias,* wie man sie auf Predaseite in einer Länge von 1097 m (mit Kalksteinen) zu durchstechen hatte. Die petrographische Beschaffenheit, wie das Verhalten des Gesteins gegen Säuren erwies durchaus die Zugehörigkeit zum Triasmergel von Preda und nicht etwa zum Casannaschiefer. Der Thonschiefer und Mergel enthielt ebenfalls Quarz, Kalkspath und Graphit. Die lokalen Verhältnisse dieser Einpressung von Sediment mitten im krystallinen Massiv zeigten zuerst zwei schmale abgeschürfte Mergelfetzen, die rechtsseitig (beim Hineingehen) zur Stollensohle herniederreichten und zwar der erste Fetzen völlig isolirt im Granit, während in 2 m Entfernung ein etwas breiter hereinragender Streifen sich gegen die Stollendecke zu umwandte und zu einem kleinen Faltengewölbe sich aufbog, bis der Mergel kurz darauf im Sohlstollen gänzlich herrschend wurde bis zu 1996 m der Tunnellinie. Die ersten Schieferfetzen schnitten die Tunnellinie im Winkel von ca. 50°. Das Streichen der Schichten war jeuseits des kleinen Gewölbes bei einem Einfallen nach S bis SSO von W nach O gerichtet. Man konnte die schönsten Handstücke erhalten, in welchen beide Gesteine — Schiefer und grüner Albulagranit — zusammengepresst und ineinander verknetet erschienen. (Vgl. Fig. 2 der Profiltafel.)

Dieser vom Granit vollständig eingehüllte Mergelfetzen, ca. 700 m unter der Gebirgsoberfläche im Tunnel auftretend, muss beim Aufsteigen des Granits aus der Tiefe als Sedimentrest vom Rande des jetzigen Massivs abgeschürft, in den Granit hineingepresst und mit ihm durch den Gebirgsdruck bearbeitet worden sein: der Albulagranit wäre demnach wahrscheinlich *spättriassischen Alters.* Der Gesteinswechsel von Granit und Triasmergeln vollzog sich ohne Wasserzudrang; das letztgenannte Gestein ist in der Granitserie des Tunnels nicht mehr aufgetreten.

Von *Mineralien* fanden sich im Granitmassiv neben den drei wesentlichen Bestandtheilen des Gesteins Hornblende, Chlorit, Schwefelkies und besonders reichlich Epidot, Quarz und Calcit, letzterer in schönen Drusen mit halbdurchsichtigen Krystallen mannigfacher Formen und Combinationen (Prisma, verschiedene Rhomboëder beider Stellungen, Scalenoëder und Basisfläche) auf Klüften des Gesteins. Die so reichen und häufigen Calcitadern und -Häute, die Calcitkrystalle in Drusen auf Klüften, durch die innere Verwitterung des grünen Plagioklases entstanden, deuten uns an, dass der letztere von stark basischer Zusammensetzung sein muss. Mit Calcit kam im stark zersetzten Gestein in 1950 m S auch grüner und violetter Flusspath vor.

Ich gebe in Folgendem die von mir in den beiden Stollenstrecken des Albulatunnels gemachten Beobachtungen über *Abänderungen und Verhältnisse des Granits* wieder und füge denselben die Resultate bei, welche ich bei der Betrachtung der systematisch gesammelten Gesteinsserie im Rhätischen Museum erhielt.

a) *Nordstollen:*

m 1260. Granit gepresst, in 1270 m porphyrisch.

m 1290. Grüner Quarzit.

m 1305. Granit typisch, dann feinkörniger, mit feinen Klüften.

m 1400--1430. Gestein quarzporphyrisch entwickelt, graugrün und kirschrot, mit viel Epidot und Quarz; Rutschflächen (Harnischflächen) mit Epidot überzogen.

m 1500. Granit grau; der helle Feldspath schwach rötlich bis braunrötlich; Gestein weicher, mit kleinen Muscovitblättchen.

m 1557. Granit grün, in der Härte ähnlich dem vorigen, etwas gepresst.

m 1591. Granit typisch, grün.

m 1600 und darüber, bis gegen 1800 m. Granit, gepresste Struktur zeigend, partieenweise mit Ausscheidungen von dunkelm Glimmer als kleine Blättchen in 3-5 mm dicken Lagen im Gestein. Die Glimmerblättchen lagen meist nicht parallel zur Pressfläche, sondern im spitzen Winkel dazu.

m 1800. Granit typisch, hart, mittelkörnig, oft an stark gepresste Gesteinslagen grenzend. Sehr starke Klüftung bei 1810—1820 m, mit Wasserzufluss von 4—5 Sek.-Liter. Weiter porphyrische Ausbildung des Gesteins, sehr hart, kleinklüftig.

m 1870. Typischer Albulagranit, dazwischen vielfach porphyrische Struktur; Gestein ziemlich stark deformirt, weiter hinten gepresst und verknetet, mit verruscheltem Material auf den Klüften und Rutschflächen. Vielfache Ausscheidungen von Calcit und Quarz.

m 1941. Granit weicher, dunkelgrün, stark gepresst.

m 1960. Granit vielfach verruschelt und gequetscht; dazwischen grössere Strecken grobkörnig, mit Krystallen von Schwefelkies. Manche Gesteinslagen ganz dunkel, zerrieben.

m 2000,6. Granit weich, dunkel, stark gepresst.

m 2100 und darüber hinaus: Granit wieder typisch, lebhaft grün.

m 2150. Granit mittelkörnig, typisch entwickelt, mit Ausscheidungen von 2—5 cm dicken Adern und Lagen von Quarz.

m 2217. Granitsubstanz auf Klüften zerrieben und verruschelt, die Feldspäthe zu einer grau-grünen Masse von unreiner Porzellanerde verwittert.

m 2234. Granit mittelkörnig, dunkel gefärbt.

m 2310. Granit typisch, grobkörnig, mit zartgrünem Plagioklas.

m 2350—2370 und darüber: Gestein porphyrisch, graugrün, polyëdrisch zerklüftet, auch mittel- und grobkörnig und in solcher Abwechslung anhaltend bis zu 2400 m. Die grobkörnigen Komplexe mit grossen Quarzkörnern und gequetschten Feldspäthen.

m 2405. Granit mittelkörnig, weicher, mit viel dunkelm Glimmer.

m 2508. Granit typisch, lebhaft grün, mit sehr viel Plagioklas.

m 2601. Granit ähnlich, aber ziemlich deformirt.

m 2607. Porphyrgang, grauweiss, weiss und grünlich, mit kleinen hellen Orthoklaskrystallen, stellenweise wie ein Quarzitgang aussehend. Vor m 2700 ziemlich grobkörniger Granit, gepresst.

m 2700. Granit polyëdrisch zerklüftet; in 2705 m dunkel, fleckig, mit Adern und Linsen von Quarz und Calcit, mittel- bis grobkörnig, stark gepresst und deformirt.

m 2750. Granit mittel- bis grobkörnig, typisch, mit viel milchweissem Quarz, kompakt, hart.

m 2800. Granit heller, gepresst und deformirt, mit Streifen von Calcit, weicher.

m 2850. Granit lebhaft grün, grobkörnig, mit viel milchweissem Quarz, zuerst in kleinern gequetschten Körnern, dann als Linsen im Gestein.

m 2900. Granit feinkörniger, dunkelgrün, etwas gepresst, mit gestreiften Schubflächen. Er wird dann mittelkörnig und ist zum Theil stark geschiefert und gepresst; zwischen lebhaft grüngefärbten Komplexen stehen graugrüne derselben.

m 3000,3. Granit lebhaft grün, mit viel Magnesiaglimmer, partieenweise stark gepresst.

m 3031,5. *Durchbruchstelle.*

b) *Südstollen:*

Hier arbeitete man, den Granit in 260 m treffend, lange in viel härterm (grob- und mittelkörnigem, sehr festem) Gestein als am Nordrande des Granitmassivs (s. o.). Zuerst aber erschien der Granit hinter Spinas noch stark verwittert.

m 303. Der Granit beginnt fest und hart, grobkörniger zu werden.

m 394. Granit typisch, lebhaft grün, mit viel Quarz.

m 500 und 600. Granit typisch entwickelt.

m 700. Granit feinkörnig, sehr hart.

m 812. Spuren von Pressung treten auf; die dunkeln Glimmerblätter beginnen sich mehr in die Parallellage anzuordnen.

m 900. Granit mit Druckspuren und reichem Glimmergehalt.

m 995. Granit typisch, im Kontakt mit hellem Granitporphyr und Aplit.

m 1057. Granit mit fleischrotem Orthoklas und grünem Plagioklas, 10 m andauernd. Das prächtige Gestein war

partienweise stark mürbe, und diese Eigenschaft steigerte sich in 1067 m, wo der Biotit sich häufig teilweise in Chlorit zersetzt zeigte.

m 1100—1200. Gestein kleinklüftig, feinkörniger, graugrün, bei 1200 m mittelkörnig, mit viel Quarz, lebhaft grün.

m 1270. Porphyr, grau und grünlichweiss, als Ganggestein. In 1290 m ähnlich gefärbter Quarzit mit Uebergängen in dichten Porphyr, aber auch in gepressten Granit und Quarzporphyr.

m 1300. Granit typisch, mittel- bis grobkörnig, mit Harnischflächen der Klüfte, kompakt, hart. In 1350 m gefleckt, mit mehr Magnesiaglimmer und Hornblende, grobkörnig, sehr quarzreich, kompakt und hart.

m 1400. Noch quarzreicher, wieder stärker grün werdend; bei 1423 m kirschrot und grün, weicher, gepresst; daneben typischer, grobkörniger Granit.

m 1450. Granit mit rosa- bis fleischrotem Orthoklas und grünem Plagioklas (s. o.).

m 1500—1550. Granit mittelkörnig, typisch, grün, sehr hart, mit Gängen von Porphyr und Aplit von 1—2 dm. Mächtigkeit, Gänge verworfen, mit Sprunghöhen von 1—2 dm.

m 1550. Granit lebhafter grün, mittelkörnig, sehr hart und kompakt; der Orthoklas wird manchmal schwach fleischrötlich.

m 1600. Granit feinkörniger, porphyrisch, graugrün, hart, auch etwas gestreckt, mit reichlichen Beimengungen von dunklem Glimmer und Hornblende. In 1635 m mittelkörnig, mit viel Quarz, sehr hart.

m 1650. Granit etwas feinerkörnig, dunkler, mit Schwefelkieskrystallen und vielen Adern und Schmitzen von Epidot.

m 1700. Granit etwas gepresst, mit Adern und Schnüren von Epidot; der Orthoklas grauhell, auch schwach rötlich.

m 1750. Granit lebhaft grün, aplitisch, mit wenig Quarz, enggeklüftet.

m 1790. Quarzit und gequetschter grüner Granit, mit dunklern mürben Lagen dazwischen, durch Wasser aufgeweicht. In 1800 m stark gepresst und deformirt, mit sehr

wenig Quarz, kleinen Muscovitschüppchen und 2 bis 3 cm. dicken Lagen oder Adern von Quarz.

m 1850. Granit noch stärker gepresst, grau- bis bläulichgrün, geknetet und gestreckt, mit Glimmer wie vorhin.

m 1900. Granit feiner- bis mittelkörnig, grün, mit Pressungserscheinungen; viele bedeutende linsenartige bis unregelmässige Ausscheidungen von Quarz.

m 1931—1996. *Eingeklemmter Thonmergel der Trias* (s. o.). In 2000 m typischer, mittelkörniger, grüner Granit.

m 2050. Granit dunkel-grüngrau, mit grossen Quarzkörnern und Epidotadern, Rutschflächen und Pressungserscheinungen, grobkörnig.

m 2100. Granit von ähnlicher Farbe, porphyrisch, stark gepresst, mit Rutschflächen. Aehnlich in 2150 m, aber etwas gröber.

m 2200. Granit mittelkörnig bis porphyrisch, grünbläulich, mit 1 cm. dicken Adern von ausgeschiedenem Feldspath und Quarz.

m 2300. Granit mittelkörnig, z. Th. stark gepresst und förmlich geschiefert.

m 2350. Porphyrgang von grauer Farbe, mit etwas Schwefelkies. Nach 10 m Granit von mittlerem und wieder feinerm Korn, wenig gepresst.

m 2400. Mittelkörniger, quarzreicher Granit, gestreckt, gepresst, sehr hart, graugrün.

m 2500. Granit feinkörnig, graugrün bis grün, etwas gepresst und gestreckt. Aehnlich in 2550 m, aber heller, mit grösseren Quarzpartieen, diese oft streifig angeordnet, wie im Gneiss, mit Pressungserscheinungen, geklüftet.

m 2630. Granit typisch, mittelkörnig, grün, mit Calcitausscheidungen auf den Klüften.

m 2700. Granit feinerkörnig, heller, mit viel Quarz, von streifigem Ansehen. Bei 2728 m ganze Nester von stengeligem Quarz, mit silberglänzenden Muscovitblättchen und grauer bis grüner Feldspathsubstanz. Bedeutende Ausscheidungen von Magnesiaglimmer in dicken Krystallblättchen. Granit sehr grobkörnig.

m 2740. Granit typisch, mittel- bis grobkörnig.

m 2800. Granit ähnlich, lebhaft grün, sehr kompakt, grossklüftig, mit Schwefelkies.

m 2830. Granit grobkörnig, sehr kompakt.

m 2834,5. *Durchbruchstelle.*

Während der Nordstollen im Albulagranit bis 1810 m trocken blieb, trat von da an eine Anzahl *kleiner Quellen* zum Vorschein, die jedenfalls der sumpfigen Mulde innerhalb Albula-Weissenstein mit ihren kleinen Bergseen entsprangen: in deren Nähe führte in der Tiefe der Stollen hin. Im Südstollen flossen zur Zeit, da man den Granit anschnitt, nur 8 Sekunden-Liter Wasser aus, in 923 m 14, in 1036 m 45, in 1811 m 60, in 2241 m 70, in 2834 m (Durchschlagstelle) 97 Sekunden-Liter, am Tunnelportal gemessen. Eine sehr starke Quelle erschien in der gequetschten Granitpartie von 1300—1360 m S.

V. Grundmoräne und Granitschutt.

Auf der Strecke 168—260 m vom Südportal von Spinas-Bevers an bewegte man sich in der *Grundmoräne* des alten Beversgletschers, aus festem Lehm mit eckigen, z. Th. geschrammten Geschieben bestehend. Das Material, in welchem natürlich die Arbeit des Pickels waltete, war sehr fest gedrückt und immer vollständig trocken; es hielt in den steil angebrochenen Wänden fest wie Fels. 168 m hinter dem Tunnelportal ward es vom *Granitschutt* abgelöst, der auf dieser ganzen Strecke schwierige Verhältnisse darbot. Es war mit erratischen Blöcken gemischter *Trümmer- oder Gehängeschutt,* der mit Sandpartieen wechselte. Auf dieser Strecke erfolgten mehrere gefährliche Einstürze, der grösste in 110 m, als man sich etwa 25 m unter der mit Schutt überführten Oberfläche befand. Wo man auf grössere Felsblöcke stiess, erschienen kleinere *Wasseradern;* vorher war das Quantum noch geringer, bei 112 m nur 1,5 Sekunden-Liter.

Gesteins- und Quellentemperaturen im Albulatunnel.

Wenden wir uns zum Schlusse noch zu den Gesteins- und Quellentemperaturen im Tunnel. Herr Ingenieur *R. Weber* in *Preda* bestimmte die Gesteinswärme in einem Bohrloche des Stollens bei 2200 m Horizontaldistanz vom Südportal weg aber erst *nach dem Durchschlag* des Stollens. Sie betrug unter diesen Verhältnissen nur 11,25° C. Bei 2300 m S, demjenigen Tunnelpunkte, der unter der Maximalgebirgshöhe des Tunnels liegt (2735 m, Piz Giumels 2785 m; Gebirgsüberlagerung über dem Punkt 2300 m = 912 m, beim Gotthard 1752 m), musste die Temperatur um ca. ½° höher gewesen sein. Aber auch der unter solchen Umständen erhaltene Werth von 11,75° C. ist viel zu gering. Nach dem Stollendurchschlag war der Luftzug im Berg meistens sehr stark und die Luft ausserdem durch Schneefälle in den Höhen stark abgekühlt. Nehmen wir nun die Erfahrungen am Simplon zu Hilfe, wonach in 7000—7400 m vom Nordportal weg die Temperaturen, welche unter Verzögerungen von nur 3 bis 4 Tagen in 1,5 m tiefen Bohrlöchern bestimmt wurden, um 3,6 bis 4,6° C. hinter der wirklichen Gesteinstemperatur zurückblieben, so erhalten wir als ***Maximum der Gesteinswärme im Albulatunnel*** ca. 15° C. Dies dürfte dann als möglichst hoch gegriffen erscheinen.

Mit dem Gotthard und Arlberg verglichen:

	Gesteinstemperatur: (maximal)	Gebirgsüberlagerung:
Albulatunnel	ca. 15° C.	912 m.
Gotthardtunnel	30,8° C.	1752 m.
Arlbergtunnel	18,5° C.	715 m.

Die *geothermische Tiefenstufe,* d. h. die Vertikaldistanz, in welcher die Wärme der Erde um 1° C zunimmt, beträgt bei der Annahme von 15° C. für den Gebirgskamm mit dem Albulatunnel 58—59 m (im Gotthard 48 m).

Die im Stollen aufgetretenen *Quellen* wiesen im Maximum 11—12° C. Wärme auf. Zwischen 2329 und 2335 m S, nahe an der Stelle mit der grössten Gebirgsüberlagerung, mass eine

ängenprofil des Albulatunnel.

ɜn nach Aufschluss des Gebirges.

ngen und Höhen 1:10000.

Tunnellänge 5866 m.

Südportal, Km. 50,445,0
Station Spinas
ira
Strasse
Val Bever
Beverin
Prasüratsch
Alp Spinas
Moräne
Bergschutt
nach St. Moritz
260
160
1818,00
1817,75
500
0 Meter v. Portal
450
Kil
49,5
50,0
50,5 Kilom. v. Thusis
nit, g

Dr. Chr. Tarnuzzer

Chur, September 1902.

Quelle 11,5 ° C.; es traten aber auch schon bei viel geringerer Gebirgsüberlagerung Quellen auf, die etwas höher temperirt erschienen, so z. B. in 1900 m S eine solche von 12 ° C. (bei 17 ° Lufttemperatur). Die Wärmezunahme des Wassers von Quellen darf nicht der des Gesteins gleichgesetzt werden, da (nach Dunker) einmal die mittlere Jahrestemperatur der Einflussstelle, die beim Gestein nur bis zu einer gewissen Tiefe wirkt, mit dem Wasser heruntergeht und das Wasser weiter desto weniger Wärme erhält, je schneller es herabfliesst.



Beiträge

zur

Kenntnis der Pilz-Flora Graubündens.

Von Th. Wurth.

Im Jahre 1891 veröffentlichte Prof. *Magnus*[1]) in diesen Berichten ein erstes Verzeichnis der Pilze Graubündens. Man hätte erwarten sollen, dass, durch diese vorzügliche Arbeit angeregt, auch von anderer Seite successive kleinere Beiträge nachfolgen würden. Abgesehen von einem Verzeichnis von Hutpilzen von *Amann*[2]) ist aber in dieser Richtung nichts geschehen und so möge hier ein erster Nachtrag zum Pilzverzeichnis Graubündens folgen. Ich habe darin, mit einer einzigen Ausnahme, nur solche Formen aufgenommen, die nach der mir zugänglichen Litteratur für Graubünden neu sind. Natürlich wurden auch schon bekannte Arten, die aber auf einer andern Nährpflanze parasitieren, berücksichtigt. Vielleicht findet sich später einmal Gelegenheit, neue Standorte an dieser Stelle mitzuteilen. In der systematischen Reihenfolge habe ich mich ganz an das Verzeichnis von Magnus gehalten.

Die unten angeführten Pilze, zum grössten Teil *Uredineen,* wurden fast alle im Herbst 1902 gesammelt. Die Formen aus dem Puschlav sammelte ich gemeinsam mit meinem Freunde Dr. *Ottavio Semadeni.*

---

[1]) *Magnus,* Erstes Verzeichnis der ihm aus dem Kanton Graubünden bekannt gewordenen Pilze. Neue Folge. Bd. XXXIV.

[2]) *Amann,* Beitrag zur Kenntnis der Pilz-Flora Graubündens. Neue Folge. Bd. XXXVI.

Den HH. Prof. *L.* und *Ed. Fischer* in Bern, die mir in zuvorkommenster Weise die einschlägige Litteratur zur Verfügung stellten, bin ich zu grossem Dank verpflichtet.

Myxomycetes.

Tubulina cylindrica Bull. Am Pizokel bei Chur.

Trichia chrysosperma Bull. Am Mittenberg bei Chur.

Stemonitis fusca Roth. Fürstenwald bei Chur.

Fuligo septica L. var. violacea. Am Mittenberg bei Chur.

Plasmodiophora Alni Woronin. Auf Alnus bei Haldenstein.

— **Elaeagni Wint.** Auf Hippophaë rhamnoides bei Haldenstein. Die Wurzelanschwellungen von Alnus und der Elaeagnaceen haben in den letzten Jahren verschiedene Deutung erfahren. In Schroeters „Kryptogamenflora von Schlesien“ 1889, wie auch in den „Natürlichen Pflanzenfamilien“ von Engler und Prantl 1897 wird ihr Erreger als *Plasmodiophora* beschrieben. *Moeller*[1]) dagegen glaubt, dass diese Anschwellungen durch einen einzelligen, sporangienbildenden Hyphomyceten hervorgerufen werden und Brunchorst, der der gleichen Ansicht ist, hat ihm schon früher den Namen Frankia subtilis gegeben. *Frank*[2]) bestreitet seine Pilznatur und fasst die Wurzelanschwellungen der Elaeagnaceen als eine den Knöllchenbildungen der Leguminosen analoge Bildung auf und in der Tat kommen neuere Untersuchungen zum gleichen Resultat. Prof. *Chodat*[3]) äussert sich darüber folgendermassen: „Il a en outre réussi à isoler le microorganisme qui produit les nodosités sur les racines de l'Hippophaë et des Aulnes. C'est une bactérie ramifiée très voisine de celle des Légumineuses et qui se comporte exactement comme cette dernière. Elle est également capable d'absorber l'azote gazeux en culture appropriée“.

---

[1]) Ber. der Deutsch. Bot. Ges. 1890.

[2]) Ber. der Deutsch. Bot. Ges. 1887.

[3]) Verh. der Schw. Naturf. Ges., Bern 1898. Vergl. auch die Arbeit des gl. Verf. in „Congrès international de botanique à l'Exposition Universelle de 1900.“ Paris. (Compte-rendu pag. 23—30).

Jedenfalls aber sind die Untersuchungen über diesen Gegenstand noch nicht abgeschlossen und darum mögen diese Wurzelanschwellungen hier noch unter der alten Bezeichnung Plasmodiophora stehen.

Chytridiaceae.

Synchytrium Taraxaci de By. et Woron. Auf Taraxacum officinale bei Chur.

Peronosporeae.

Cystopus candidus Lév. Auf Arabis hirsuta und Thlaspi arvense bei Poschiavo. Am Fundort von Thlaspi stunden eine Menge *Capsella bursa pastoris,* die alle über und über von Cystopus candidus befallen waren. Zwischen diesen infizierten Capsella wuchsen zahlreiche Thlaspi arvense, die fast alle völlig gesund waren. Nur wenige Thlaspi zeigten eine spärliche Infektion. Diese Beobachtung scheint darauf hinzudeuten, dass Cystopus candidus von Capsella nur schwer auf Thlaspi arvense überzugehen vermag. Von einer Spezialisation aber kann bei Cystopus wohl kaum die Rede sein, wie *Eberhardt*[1]), der die biologischen Verhältnisse von Cystopus candidus experimentell eingehend studierte, kürzlich nachgewiesen hat.

Cystopus Tragopogonis Pers. Auf Scorzonera hispanica, in einem Garten bei Chur.

Plasmopara viticola Berk. et Curt. Auf Weinrebenblättern bei Chur.

Peronospora parasitica Pers. Auf Capsella bursa pastoris. Poschiavo, Mühlen, Landquart.

Ustilagineae.

Ustilago Jschaemi Fuck. Auf Andropogon ischaemum, Burgruine bei Untervaz.

— **Zeae Mays DC.** Auf Zea Mays. Dieser Pilz dürfte wohl überall, wo in Graubünden Mays angepflanzt wird, vorkommen. Wenigstens konnte ich ihn in Mayenfeld, Landquart, Bonaduz u. a. O. beobachten.

[1]) Centralblatt für Bacteriologie. X. Bd. 1903. pag. 655.

Das gleiche gilt auch für die Verbreitung der unten angeführten Puccinia sorghi.

— **Kühniana Wollf.** In den Blüten von Rumex nivalis, Passo di Canciano, ca. 2600 m. *Winter*[1]) gibt für diese Form als Nährpflanzen nur Rumex Acetosa und Acetosella an mit einem Sporendurchmesser von 10—16 μ. Trotzdem die Sporen, von R. nivalis stammend, nach meinen Messungen kleiner sind, 7—10 μ, ist diese Form mit der obigen vorläufig wohl zu identifizieren.

— **segetum Bull.** Auf Hordeum distichum. Bei Pany im Prättigau.

— **Tilletia Tritici Bjerk.** Auf Weizen bei Haldenstein.

Uredineae.

Uromyces medicaginis falcatae DC. Auf Medicago lupulina bei Haldenstein.

— **Fabae Pers.** Auf Vicia faba bei Chur.

— **Pisi Pers.** Auf Pisum sativum bei Chur.

— **Rumicis Schum.** Auf Rumex obtusifolius bei Chur.

— **Genistae Schroeter.** Auf Cytisus laburnum an der Halde bei Chur.

— **Onobrychidis** *(Dems.)* **Lév.** Auf Onobrychis viciaefolia bei Chur.

— **Cacaliae DC.** Auf Adenostyles alpina. Puschlav, Montalin bei Chur.

— **Hedysari obscuri DC.** *Magnus* bezeichnet diese Form für Graubünden als selten. Sie soll von Fuckel einzig bei Pontresina gefunden worden sein. Nach meinen Beobachtungen dürfte dieser Pilz in Graubünden doch ziemlich häufig sein. Ich fand ihn im Herbst 1902 an mehreren Orten, so auf dem Berninapass, auf dem Calanda, am Montalin sogar massenhaft. Aufgefallen war mir, dass Mitte Oktober noch zahlreiche Aecidien zu finden waren, die zerstreut auf den Blättern stunden, ohne Deformationen hervorzurufen, während im Sommer beobachtete Hedysarum obscurum dicke Schwielen an Blättern und Stengeln zeigten,

---

[1]) Rabenhorst, Kryptogamen-Flora. Bd. I.

die von Aecidien des gleichen Parasiten herrührten. Die *Dietel'sche* Vermutung, dass es sich hier um eine Aecidienwiederholung handle, ist denn auch durch die Infektionsversuche von *Jordi*[1]) bestätigt worden.

Puccinia punctata Link. Auf Galium Mollugo, silvestre, verum bei Chur; auf Asperula cynanchica bei Felsberg und Schiers. Auf einer kleinen Wiese an der Halde bei Chur stehen zahlreiche Galium verum und Asperula cynanchica dicht durcheinander. Trotzdem ich in den letzten zwei Jahren diese Stelle zu verschiedenen Jahreszeiten genau durchforschte, kam ich immer zum gleichen Ergebnis: Galium verum reichlich befallen von Puccinia punctata, während Asperula cynanchica nie die geringste Spur eines Pilzes zeigte. Ob wirklich Puccinia punctata von Galium verum nicht auf Asperula cynanchica überzugehen vermag, können natürlich nur Infektionsversuche dartun.

— **Celakovskyana Bubak.** Auf Galium cruciata bei Chur.

— **Helvetica Schroet.** Auf Asperula taurina bei Chur.

— **Gentianae** *(Str.)* **Link.** Auf Gentiana cruciata bei Scanfs.

— **Porri** *(Sow.)* **Wint.** Auf Allium fistulosum in einem Garten bei Chur.

— **Prenanthis** *(Pers.)* **Lindr.** Auf Lactuca muralis bei Chur.

— **Prenanthis-purpureae** *(DC.)* **Lindr.** Auf Prenanthes purpurea. In den Wäldern um Chur sehr häufig.

— **Pimpinellae** *(Str.)* **Mart.** Auf Pimpinella saxifraga im Puschlav; auf Pimpinella magna bei Chur.

— **Menthae Pers.** Auf Mentha spec. im Puschlav.

— **graminis Pers.** Auf Dactylis glomerata bei Tschiertschen; auf Hordeum murinum, Calamagrostis montana und Hafer bei Chur.

— **Arrhenatheri** *(Kleb.)* **Erikss.** Aecidien auf Berberis, die bekannten hexenbesenartigen Missbildungen erzeugend. Bei Chur.

— **rubigo-vera DC.** Auf Hordeum distichum; Pany im Prättigau.

---

[1]) Centralblatt für Bacteriologie, 1903. pag. 777.

— **digraphidis Sopp.** Auf Polygonatum verticillatum und Paris quadrifolia bei Chur.
— **Moliniae Tul.** Auf Molinia coerulea bei Chur. Kommt in der Schweiz nur selten vor.
— **Cirsii Lasch.** Auf Cirsium oleraceum bei Chur.
— **Bardanae Cda.** Auf Lappa officinalis im Puschlav. *Jacky*[1]) gibt als schweizerischen Standort nur Corcellettes bei Grandson an.
— **Centaureae Mart.** Auf Centaurea jacea Teleutosporen vom *Typus A,* auf Centaurea Scabiosa solche vom *Typus B*[2]). Bei Chur.
— **bullata** *(Per.)* **Wint.** Auf Silaus pratensis. Sumpfwiese bei Igis.
— **Oreoselini** *(Str.)* **Fuck.** Auf Peucedanum Oreoselinum bei Chur.
— **Athamanthae** *(DC.)* **Lindr.** Auf Peucedanum Cervaria bei Untervaz.
— **Chaerophylli Purt.** Auf Chaerophyllum aureum im Puschlav.
— **Polygoni-vivipari Karst.** *(?)* Teleutosporen auf Polygonum viviparum. Calanda bei Chur. Nach einer mündlichen Mitteilung meines Freundes H. Dr. Semadeni hat *Juel* für Schweden nachgewiesen, dass dieser Pilz mit einem Aecidium auf Angelica genetisch verbunden ist. Für die Schweiz bleibt aber noch festzustellen, ob die Teleutosporen wirklich auf Angelica übergehen. Es scheint, dass neben Angelica auch Carum als Aecidiennährpflanze in Betracht falle.
— **Polygoni Albertini et Schweinitz.** Auf Polygonum convolvulus bei Chur.
— **Sorghi Schweinitz.** Auf Zea mays. Landquart, Untervaz, Bonaduz u. a. O. Im bündn. Rheintal wird schwerlich ein Maysacker zu finden sein, der davon frei ist.
— **Baryi** *(Berk. et Br,)* **Wint.** Auf Brachypodium silvaticum bei Chur.
— **Stachydis DC.** Auf Stachys recta bei Chur.

---

[1]) Jacky, die Compositen-bewohnenden Puccinien vom Typus der Puccinia Hieracii und deren Spezialisierung. Diss. Bern 1899.

[2]) Jacky, l. c. pag. 65.

— **Cesatii Schroet.** Auf Andropogon ischaemum bei Schiers, Untervaz, Felsberg. Eine mikroskopische Untersuchung der Sporenlager auf schon abgestorbenen Blättern von Andropogon, die ich am 29. Dezember 1903 bei der Burgruine Untervaz sammelte, ergab fast gänzliche Abwesenheit von Teleutosporen und ich vermute, dass dieser Pilz mit seinen sehr dickwandigen Uredosporen zu überwintern vermag.

— **Jueliana Diet.** Auf Saxifraga aizoides. Scalettapass, Tschiertschen, September 1902. *Sydow* gibt als Standorte nur Tyrol und Norwegen an. Nach einer Mitteilung von H. Prof. Ed. Fischer in Bern ist diese Form für die Schweiz neu.

— **Pazschkei Diet.** Auf Saxifraga Aizoon. Montalin. Scheint ebenfalls eine in der Schweiz seltene Form zu sein.

— **Arenariae** *(Schum)* **Wint.** Auf Stellaria nemorum, Moehringia trinervia bei Chur, Moehringia muscosa auf dem Calanda.

— **Valantiae Pers.** Auf Galium Mollugo bei Chur.

— **Malvacearum Mont.** Auf Malva silvestris bei Chur.

— **Glechomatis DC.** Auf Glechoma hederacea im Puschlav.

— **annularis** *(Strauss.)* **Schlecht.** Auf Teucrium Chamaedrys bei Trins.

Triphragmium Ulmariae Schum. Auf Spiraea Ulmaria bei Untervaz.

— **echinatum Lév.** Auf Meum mutellina im Puschlav, Splügenpass.

Phragmidium carbonarium Schlecht. Auf Sanguisorba officinalis auf einer Sumpfwiese bei Igis.

— **Rubi Pers.** Auf Rubus fruticosus bei Igis, Reichenau.

Cronartium asclepiadeum Willd. Auf Vincetoxicum. Am Ausgang des Plessurtales hinter Meierboden häufig. Mastrils, Felsberg, Puschlav.

Melampsora Hypericorum DC. Auf Hypericum perfoliatum bei Chur.

— **Galii Link.** Auf Galium Mollugo, silvestre bei Chur.

Pucciniastrum Agrimoniae DC. Auf Agrimonia Eupatoria bei Trimmis und Felsberg.

Melampsorella Caryophyllacearum DC. Aecidien auf der Weisstanne, die bekannten Hexenbesen hervorrufend. Montalin. Dass das Aecidium elatinum, das in Weisstannenbeständen oft beträchtlichen Schaden anrichtet, durch einen heteroezischen Rostpilz hervorgerufen wird, war schon lange vermutet. Aber erst Prof. *Ed. Fischer*[1]) in Bern ist es gelungen, dieses Aecidium mit einer Melampsorella auf Caryophyllaceen in Zusammenhang zu bringen.

Calyptospora Goeppertiane Kühn. Auf Vaccinium vitis idaea bei Chur.

Coleosporium Tussilaginis Pers. Auf Tussilago Farfara bei Chur.

— **Petasitis de By.** Auf Petasites officinalis. Mittenberg bei Chur.

— **Cacaliae DC.** Auf Adenostyles alpina bei Chur.

— **Sonchi-arvensis Pers.** Auf Sonchus asper, oleraceus, arvensis bei Chur.

— **Euphrasiae Schum.** Auf Euphrasia officinalis im Fürstenwald bei Chur; auf Alectorolophus bei Igis.

— **Melampyri Rebent.** Auf Melampyrum silvaticum bei Chur.

— **Campanulae Pers.** Auf Specularia speculum im Puschlav; auf Campanula barbata auf dem Septimerpass.

Polyporeae.

Daedalea quercina L. Auf abgestorbener Eiche bei Haldenstein.

Polyporus odoratus Wulf. Im Fürstenwald bei Chur.

Gastromycetes.

Geaster coronatus Schaeff. Fürstenwald bei Chur.

Cyathus olla Pers. Auf dem Sandboden eines Kartoffelackers bei Chur.

Discomycetes.

Sclerotinia Vaccinii Woron. In Sclerotien umgewandelte Früchte von Vaccinium vitis idaea am Montalin.

Exoascus alnitorquus Sadeb. Auf Alnus bei Malix.

---

[1]) Sorauer, Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. Bd. XI. 1901. p. 321.

Pyrenomycetes.

Sphaerotheca Castagnei Lév. Auf Humulus lupulus im Puschlav; auf Erigeron und Euphrasia bei Chur.

Erysiphe Polygoni DC. Auf Chaerophyllum aureum und Sisymbrium strictissimum im Puschlav; auf Sisymbrium sophia, Medicago falcata, Trifolium pratense, Pisum sativum, Heracleum sphondilium bei Chur; auf Circaea bei Untervaz.

— **graminis DC.** Auf Triticum repens bei Peist.

— **cichoriacearum DC.** Auf Lappa bei Tiefenkastel; auf Centaurea scabiosa bei Chur; auf Gnaphalium silvaticum im Avers.

Microsphaera Evonymi DC. Auf Evonymus europaeus bei Igis.

Uncinula Salicis DC. Auf verschiedenen Salixarten am Rhein bei Chur.

— **Aceris DC.** Auf Acer platanoides bei Chur.

Phyllactinia corylea Pers. Auf Corylus avellana bei Schiers, auf Berberis vulgaris, Fraxinus und Corylus bei Chur.

Epichloë typhina Pers. Auf einer Graminee an der Halde bei Chur. Auf Brachypodium silvaticum bei Haldenstein.

Claviceps purpurea Tul. Auf Lolium perenne, italicum; Brachypodium silvaticum bei Chur.

— **microcephala Tul.** Auf Molinia coerulea, Phragmites comunis bei Landquart.

Die Arbeit von *Stäger*[1]), der zum ersten mal das biologische Verhalten von Claviceps experimentell prüfte, hat ganz überraschende Ergebnisse geliefert. Bis jetzt nahm man an, dass Claviceps purpurea auf den verschiedensten Gräsern parasitiert und Frank gibt in seinem Werk „Die pilzparasitären Krankheiten der Pflanzen" 36 verschiedene Gräser als Wirte an. Die zahlreichen Infektionsversuche von Stäger zeigten aber, dass auch Claviceps, ähnlich wie die Uredineen, eine Spezialisation aufweist, die bei gewissen Formen sogar sehr weitgehend ist. So ist die frühere Ansicht eine irrige, dass das Mutterkorn der Getreidefelder von einer Infektion der Claviceps auf Lolium

---

[1]) *Stäger,* Infectionsversuche mit Gramineen-bewohnenden Claviceps-Arten. Bot. Zeitg. 1903. pag. 111.

herrühre. Der Pilz auf Lolium perenne ist nicht übertragbar auf Roggen, Anthoxantum odoratum, Arrhenatherum elatius u. a., infiziert aber Bromus erectus und einige Lolium-Arten. Noch strenger scheint die Form auf Brachypodium silvaticum spezialisiert zu sein; denn bis jetzt konnten keine anderen Nährpflanzen nachgewiesen werden.



Die chemische Untersuchung

der

Mineralquelle Chasellas

bei Campfèr (Oberengadin)

von

Dr. G. Nussberger, Chur.

Diese Quelle, welche am Südabhange des Piz Nair entspringt, und Herrn *J. Müller* z. Julierhof Campfèr gehört, ist schon im Jahre 1898 durch Herrn Prof. Dr. Bosshardt, Winterthur,*) einer chemischen Analyse unterworfen worden. Seither sind in der Fassung Veränderungen vorgenommen worden, von denen man sich einen Einfluss auf die Zusammensetzung der Quelle versprach. Ich habe daher eine neue Untersuchung vorgenommen, die zu den nachher angeführten Ergebnissen führte.

Das zur Untersuchung notwendige Wasser wurde unter meiner Aufsicht der Quelle am 3. Oktober 1903 entnommen. Gleichzeitig bestimmte ich an Ort und Stelle die Temperatur, die Gesamtkohlensäure, die Alkalinität und das Eisen. Die von mir befolgten Untersuchungsmethoden sind annähernd diejenigen, die ich bei der Untersuchung der Mineralquellen von Val sinestra

*) Siehe Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens 1900, pag. 105.



befolgte.*) Das Arsen wurde indessen im vorliegenden Falle nach der einfachen und sehr genauen Methode von Treadwell-Comment bestimmt.

Wie aus den nachherfolgenden Untersuchungsergebnissen ersichtlich, ist die Chasellasquelle eine eigenartige, unter den bis jetzt untersuchten bündnerischen Mineralquellen einzig dastehende. Sie ist ein leichter *Eisensäuerling* und schmeckt deutlich nach Eisen und Kohlensäure. Im übrigen besitzt sie jedoch eine wenn auch mannigfaltige, so doch schwache Mineralisation, so dass bei ihr die reine Eisen- und Kohlensäurewirkung zum Vorschein kommen muss.

Ein Vergleich der von Dr. Bosshard mitgeteilten Untersuchungsergebnisse mit dem von mir festgestellten ergiebt im Grossen und Ganzen Uebereinstimmung, ein Beweis dafür, dass die Quelle in ihrem Mineralgehalte wenig schwankt. Von Bedeutung erscheint mir die Tatsache, dass die Quelle gegenwärtig keine salpetersauren Salze mehr enthält, und zwar deswegen, weil nach meinen Erfahrungen diese Beimengung bei bündnerischen Quellen immer auf Zufluss von Tagwasser, auf ungenügende Fassung, hinweist.

Es folgen hier die Untersuchungsergebnisse.

a. *In Jonen ausgedrückt.*

	In 10,000 gr Wasser sind enthalten:
Natrium	0,0545 gr
Kalium	0,0132 „
Lithium	Spuren
Ammonium	0,0005 gr
Calcium	0,4041 „
Strontium	0,0069 „
Magnesium	0,0506 „
Eisen	0,0182 „
Aluminium	0,0137 „
Chlor	0,0022 „
Übertrag	0,5639 gr

*) Siehe: *Nussberger*, Die Chemische Untersuchung der Mineralquellen in Val sinestra, Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft, 1900, pag. 69.

Hertrag	0,5639 gr
Schwefelsäure	0,2726 „
Borsäure	0,0039 „
Arsenige Säure	0,0003 „
Kieselsäure	0,0733 „
Kohlensäure	0,6507 „
Organische Säure	geringe Spuren.
Summe der festen Bestandteile	1,5647 gr.

Freie und halbgebundene Kohlensäure 2,1688 gr = 1103,1 cm³ bei 0° und 760 mm Druck.

Freie Kohlensäure 1,6916 gr = 863,4 cm³ bei 0° und 760 mm Druck.

Alkalinität 2,3 cm³ $\frac{n}{10}$ Säure für 100 gr Wasser.

Spezifisches Gewicht 1,000213.

Temperatur 6,5° C.

b. *Die Untersuchungsergebnisse in Salzen ausgedrückt.*

	In 10,000 gr Wasser sind enthalten:
Schwefelsaures Kalium . . .	0,0294 gr
Chlornatrium	0,0036 „
Borsaures Natrium	0,0060 „
Arsenigsaures Natrium . . .	0,00035 „
Schwefelsaures Calcium . . .	0,3632 „
Kohlensaures Natrium . . .	0,1174 „
„ Ammonium . .	0,0013 „
„ Calcium . . .	0,7432 „
„ Strontium . . .	0,0116 „
„ Magnesium . .	0,1761 „
„ Eisenoxydul . .	0,0377 „
Aluminiumoxyd	0,0259 „
Kieselsäure	0,0579 „
Organische Substanzen . . .	Spuren.
Summe der festen Bestandteile	1,5736 gr.

Das Übrige wie bei a.



Die chemische Untersuchung
einiger
Mineralquellen des Unterengadins

von

Dr. G. Nussberger und Dr. H. His.

Die hier folgenden Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf drei Mineralquellen, deren chemische Zusammensetzung bis jetzt nicht bekannt war, nämlich auf die Mineralquelle in Val püzza, die untere und die obere Mineralquelle von Fuschna. Die bei der Untersuchung befolgten Methoden sind annähernd die gleichen, wie sie der eine von uns*) früher in diesem Jahresbericht publizierte.

1. Die Mineralquelle in Val püzza.

Diese Mineralquelle entspringt in der Val püzza zwischen Ardez und Tarasp und ist Eigentum der Gemeinde Fetan.

Die Val püzza ist ein grasiges, mit einzelnen Lärchen und Föhren bestandenes Tobel, das linksseitig vom Inn liegt und durch welches von der Poststrasse aus ein steiler Fussweg bis nach Fetan führt. Etwas oberhalb dieses Fussweges, auf der

*) Siehe *Nussberger*, Die chemische Untersuchung der Mineralquellen von Val sinestra, Band XLIII.

rechten Seite des Püzzabaches, ungefähr auf derselben Höhe wie Florin liegt, entspringt eine Mineralquelle am Fusse eines mit Tuff durchsetzten Schieferkopfes, fliesst durch eine kleine Vertiefung und dann über einen Sinterkegel, stark Kalk und Ocker absetzend. Von dieser Stelle geniesst man einen schönen Ausblick auf Schloss Tarasp und die Pisocgruppe. In der Nähe, etwas unterhalb liegt der Cuvel soinch, eine rundliche, etwa mannshohe Höhle im Schiefer, deren Eingang sehr nieder ist.

Die Quelle hat keinen besondern Namen und wird dermalen kaum benützt, scheint aber früher verwendet worden zu sein. So schreibt Mag. *Rösch* in seiner Beschreibung von Fetan (neuer Sammler III, pag. 124, 1807), das Wasser dieser Quelle sei appetiterregend und werde nach Fetan hinaufgebracht. Auch *Kaiser* erwähnt die Quelle in seiner im Jahre 1847 erschienenen Broschüre über die Mineralquellen zu Tarasp und *Killias* bemerkt, dass sie früher vom Landvolk viel benützt worden sei.

Das Wasser der Quelle fliesst nur dürftig und ist klar, perlt schwach im Glase und schmeckt deutlich nach Kohlensäure und Eisen.

Im Winter 1902/03 haben wir das Wasser derselben einer qualitativen und quantitativen Analyse unterworfen, aus deren hier folgenden Ergebnissen ersichtlich ist, dass die Mineralquelle von Val püzza ein *Eisensäuerling* repräsentiert, der ähnlich zusammengesetzt ist, wie die Wy-Quelle oberhalb Schuls.

Durch die Analyse ist folgende Zusammensetzung festgestellt worden:

a. *Die Untersuchungsergebnisse in Jonen ausgedrückt.*

	In 10,000 gr Wasser sind enthalten:
Natrium	0,7259 gr
Kalium	0,1036 „
Lithium	0,0014 „
Ammonium	0,0023 „
Calcium	4,0330 „
Baryum	Spur
Strontium	0,0633 „
Magnesium	0,4947 „
Übertrag	5,4242 gr

Hertrag	5,4242	gr
Eisen	0,0768	„
Chlor	0,0267	„
Schwefelsäure SO_4	1,6858	„
Kieselsäure SiO_3	0,1384	„
Borsäure BO_2	0,0347	„
Kohlensäure CO_3	7,2210	„
Summe der festen Bestandteile	14,6076	gr.

Freie und halbgebundene Kohlensäure 11546,8 cm^3 bei 0° u. 760 mm
Freie Kohlensäure . . . . 8853,8 „ „ 0° u. 760 „

Alkalinität 24,35 cm^3 $\frac{n}{10}$ Säure für 100 gr Wasser

Spezifisches Gewicht: 1,001922.

b. *Die Untersuchungsergebnisse in Salzen ausgedrückt.*

α. Die kohlensauren Salze als normale Karbonate gerechnet.

Natriumchlorid	0,0440	gr
Kohlensaures Kalium	0,1829	„
„ Lithium . . .	0,0075	„
„ Natrium . . .	1,3961	„
Kieselsaures „ . . .	0,2218	„
Borsaures „ . . .	0,0533	„
Kohlensaures Ammonium . .	0,0061	„
„ Calcium . . .	8,3278	„
„ Magnesium . .	1,7131	„
„ Strontium . . .	0,1066	„
„ Eisenoxydul . .	0,1591	„
Schwefelsaures Calcium . . .	2,3877	„
Summe der festen Bestandteile	14,6060	gr.

Die übrigen Bestandteile wie bei a.

β. Die Carbonate als primäre Salze (wasserfrei) gerechnet:

Doppeltkohlensaures Natrium	1,9751	gr
Kalium . . .	0,2411	„
Lithium . . .	0,0119	„
Calcium . . .	11,9920	„
Strontium . .	0,1384	„

Magnesium	2,6066	gr
Ammonium	0,0089	"
Eisenoxydul	0,2194	"

Die übrigen Bestandteile wie bei *a*.

---

2. Zwei Mineralquellen in Val Fuschna.

Ungefähr eine Viertelstunde vom Eingang in die Val püzza weiter talabwärts entspringt nahe an der Strasse unter einem mit Mineralwasserausscheidungen überzogenen Felsen eine Quelle, welche die *untere Quelle in Fuschna* genannt wird. Sie tritt in einer Höhle, zu der man von der Poststrasse durch einen Einschnitt in den Schiefer gelangt, direkt aus dem Felsen. Ihr Ertrag ist gering. Aus den nachfolgenden Ergebnissen der im Jahre 1902/03 ausgeführten Analyse geht hervor, dass diese Quelle zu der Gruppe der *Eisensäuerlinge* gehört und qualitativ ähnliche Zusammensetzung aufweist, wie die links vom Inn zu Tage tretenden Mineralquellen des Unterengadins. Unter ihnen ist sie indessen weitaus die *gehaltreichste* und daher wertvollste.

Die Untersuchungsergebnisse dieser Mineralquelle sind:

a. *Die Untersuchungsergebnisse in Jonen ausgedrückt.*

	In 10,000 gr Wasser sind enthalten:	
Natrium	1,1655	gr
Kalium	0,0917	"
Lithium	0,0027	"
Calcium	7,9929	"
Strontium	0,0846	"
Magnesium	0,7928	"
Aluminium	Spur	
Eisen	0,1123	"
Mangan	0,0078	"
Chlor	0,0383	"
Schwefelsäure SO_4	0,7808	"
Kieselsäure SiO_3	0,1332	"
Borsäure BO_2	0,2995	"
Phosphorsäure	Spur	
Kohlensäure CO_3	14,8890	"
Summe der festen Bestandteile	26,3911	gr.

Freie und halbgebundene Kohlensäure
16042,0 cm³ bei 0° und 760 mm Druck
Freie Kohlensäure 10489,1 „ „ 0° und 760 „ „
Alkalinitätt 50,6 cm³ $\frac{n}{10}$ HCl für 100 gr Wasser.
Spezifisches Gewicht: 1,003502.

b. *Die Untersuchungsergebnisse in Salzen ausgedrückt.*

α. Einfache Karbonate.

Natriumchlorid	0,0632	gr
Kohlensaures Natrium	2,0705	„
Borsaures „	0,4601	„
Kieselsaures „	0,2136	„
Kohlensaures Kalium	0,1619	„
„ Lithium	0,0141	„
„ Calcium	19,1695	„
„ Strontium	0,1425	„
„ Magnesium	2,7453	„
„ Eisenoxydul	0,2326	„
„ Manganoxydul	0,0163	„
Schwefelsaures Calcium	1,1059	„
Summe der festen Bestandteile	26,3955	gr

Die übrigen Bestandteile wie bei a.

β. Die Karbonate als primäre Salze (wasserfrei) gerechnet:

Doppeltkohlensaures Natrium	2,9291	gr
„ Kalium	0,2134	„
„ Lithium	0,0224	„
„ Calcium	27,6041	„
„ Strontium	0,1849	„
„ Magnesium	4,1771	„
„ Eisenoxydul	0,3208	„
„ Manganoxydul	0,0194	„

Die übrigen Bestandteile wie bei α.

Einige Meter höher, als die eben besprochene Mineralquelle, fliesst eine wasserreichere, die *obere Fuschnaquelle,* welche sich ebenfalls als *Eisensäuerling* qualifiziert, jedoch aus beträchtlich niedrigem Gehalt als wie die untere Fuschnaquelle. Sie steht

hinsichtlich ihrer Mineralisation der Wy-Quelle und der Quelle in Val püzza sehr nahe.

Weder die untere noch die obere Fuschnaquelle sind zur Zeit so gefasst, dass an eine Ausbeutung derselben zu denken wäre.

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchung der obern Fuschnaquelle sind die folgenden:

a. *Die Untersuchungsergebnisse in Jonen ausgedrückt.*

	In 10,000 gr Wasser sind enthalten:
Natrium	0,3007 gr
Kalium	Spur
Lithium	Spur
Calcium	4,6237 „
Baryum	Spur
Strontium	0,0520 „
Magnesium	0,5224 „
Aluminium	Spur
Eisen	0,0599 „
Chlor	0,0361 „
Schwefelsäure SO_4	1,2187 „
Kieselsäure SiO_3	0,1062 „
Borsäure BO_2	0,0164 „
Kohlensäure CO_3	7,8264 „
Summe der festen Bestandteile	14,7619 „

Freie und halbgebundene Kohlensäure 12758,9 cm³ bei 0° u. 760 mm
Freie „ 9840,0 „ „ 0° u. 760 „

Alkalinität 26,4 cm³ $\frac{n}{10}$ Säure für 100 gr Wasser

Spezifisches Gewicht: 1,00210.

b. *Die Untersuchungsergebnisse in Salzen ausgedrückt.*

α. Die kohlensauren Salze als normale gerechnet.

Kohlensaures Natrium	0,4707 gr
Chlornatrium	0,0595 „
Borsaures Natrium	0,0252 „
Kieselsaures Natrium	0,1703 „
Übertrag	0,7257 gr

Hertrag	0,7257 gr
Kohlensaures Calcium	10,2890 „
„ Strontium	0,0876 „
„ Magnesium	1,8090 „
„ Eisenoxydul	0,1241 „
Schwefelsaures Calcium	1,7262 „
Summe der festen Bestandteile . .	14,7616 gr

Die übrigen Bestandteile wie bei a.

β. Die kohlensauren Salze als wasserfreie Bikarbonate gerechnet.

Doppeltkohlensaures Natrium . . .	0,6659 gr
„ Calcium . . .	14,8162 „
Strontium . .	0,1137 „
Magnesium . .	2,7525 „
Eisenoxydul .	0,1712 „

Die übrigen Bestandteile wie bei *α*.

Meteorologische Beobachtungen

in Graubünden

in den Jahren 1899 und 1900.

Monats- und Jahresmittel

von 23 (1899) resp. 24 (1900) Bündner Stationen,

sowie, zum Vergleich mit Chur und Reichenau,

der Stationen Ragaz und Sargans.



Arosa, 1835 m ü. M.

Beobachter: W. J. Janssen.

1899	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in % Mittel	Bewölkg. in % Mittel	Niederschlag	
		Red. Mittel	Minimum	Maximum			Anzahl der Tage	Höhe in mm
Januar	608.4	—2.6	—10.8	7.4	66	5.2	15	234
Februar	609.7	—1.3	—12.6	11.5	47	2.6	3	8
März	609.7	—1.6	—14.6	9.0	56	4.6	7	44
April	607.9	0.9	— 6.8	10.0	68	6.8	17	178
Mai	610.9	4.4	— 4.2	14.1	70	6.8	17	121
Juni	612.4	8.8	3.1	17.0	67	5.8	14	82
Juli	615.2	10.8	3.0	22.3	72	5.8	15	79
August	615.6	11.9	6.6	20.3	65	3.9	13	91
September	611.7	7.1	0.2	19.8	73	6.1	14	200
Oktober	614.5	6.7	— 2.2	15.2	55	3.5	8	23
November	615.7	2.8	— 8.0	14.3	42	2.1	2	7
Dezember	605.9	—4.4	—19.0	11.4	59	5.3	11	66
Jahr	611.5	3.6	—19.0 10. XII.	22.3 22. VII.	62	4.9	136	1133

Barometer. Min.: 592.2 (14. XII.)
Max.: 621.4 (21. X.)

Rel. Feuchtigkeit. Min.: 11% (22. X u. 14. u. 26. XI.)

Gewitter: 16. 1 im IX, 4 im VI, 5 im VIII, 6 im VII.

Tage mit Schneefall: 72. VI u. VIII ohne Schneefall.

Nebel: An 36 Tagen. Nur November nebelfrei.

Hagel: An 4 Tagen. Je 1 im VII und VIII, 2 im Juni.

Arosa, 1835 m ü. M.

Beobachter: W. J. Janssen.

1900	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.) Red. Mittel	Minimum	Maximum	Relative Fchtigkt. in % Mittel	Bewölkg. in % Mittel	Niederschlag Anzahl der Tage	Höhe in mm
Januar	606.6	—4.3	—13.5	6.2	67	7.0	21	136
Februar	603.0	—2.2	—12.5	9.6	62	6.3	16	110
März	604.0	—5.4	—19.5	4.5	62	6.0	16	93
April	608.8	—0.3	—11.4	9.2	66	6.6	12	92
Mai	609.1	4.6	— 0.8	15.2	72	7.5	16	131
Juni	612.7	9.8	3.4	17.0	66	6.4	10	80
Juli	615.1	12.2	1.4	21.6	71	5.4	16	170
August	613.5	9.8	4.0	18.2	76	5.9	17	233
September	616.4	10.7	3.3	18.2	64	4.6	10	35
Oktober	613.1	4.8	— 4.8	17.0	57	3.9	8	37
November	606.2	0.3	— 5.1	9.5	64	5.2	11	64
Dezember	611.9	—0.9	— 7.2	4.9	51	4.2	9	69
Jahr	610.1	3.3	—19.5 5. III.	21.6 26. VII.	65	5.7	162	1250

Barometer. Min.: 589.1 (29. I.) Max.. 623.1 (8. X.)
Rel. Feuchtigkeit. Min.: 14% (9. XII.)

Gewitter: 15. 2 im VI, 8 im VII, 5 im VIII.
Tage mit Schneefall: 105. Aug. ohne Schneefall.
Nebel: An 51 Tagen. Nur Februar ohne Nebel.

Hagel: An 6 Tagen. Je 1 im V, VI, VIII und X, 2 im April.

Bernhardin, 2070 m ü. M.

Beobachter: J. Stoffel-Bellig.

1899	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.) Red. Mittel	Temperatur (C.) Minimum	Temperatur (C.) Maximum	Relative Fchtigkt. in % Mittel	Bewölkg. in % Mittel	Niederschlag Anzahl der Tage	Niederschlag Höhe in mm
Januar	590.6	—5.0	—13.2	3.8	—	7.4	18	278
Februar	592.1	—4.2	—16.6	6.6	—	3.0	2	27
März	591.6	—3.7	—18.5	8.6	—	4.8	7	73
April	590.0	—1.0	— 9.6	9.9	—	6.9	20	415
Mai	593.0	2.5	— 6.1	11.8	—	7.0	22	190
Juni	594.7	6.5	0.2	15.0	—	5.5	11	197
Juli	597.6	9.0	1.3	18.0	—	5.5	13	97
August	598.0	13.3	3.9	17.4	—	4.2	12	72
September	594.0	4.9	— 2.3	17.6	—	6.8	17	180
Oktober	597.0	3.8	— 5.6	11.2	—	4.3	8	72
November	597.7	0.4	— 9.8	8.6	—	2.9	4	45
Dezember	587.9	—7.1	—20.6	6.4	—	6.1	17	202
Jahr	593.7	1.4	—20.6 10. XII.	18.0 21., 22. VII.	—	5.4	151	1848

Barometer. Min.: 576.3 (14. XII.)
Max.: 603.4 (21. X.)

Gewitter: 6. Je 1 im VII u. IX, je 2 im V u. VIII.

Tage mit Schneefall: 91. VIII, X, XI ohne Schnee.

Nebel: An 94 Tagen. Kein Monat nebelfrei.

Hagel: 0.

Bernhardin, 2070 m ü. M.

Beobachter: J. Stoffel-Bellig.

1900	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in % Mittel	Bewölkg. in % Mittel	Niederschlag	
		Red. Mittel	Minimum	Maximum			Anzahl der Tage	Höhe in mm
Januar	588.6	—6.2	—15.8	5.0	—	6.6	?	?
Februar	585.6	—5.2	—12.6	4.4	—	7.1	16	208
März	586.3	—7.8	—19.6	1.8	—	6.5	16	269
April	590.6	—1.7	—13.1	12.0	—	5.9	12	57
Mai	591.4	2.6	— 2.8	11.2	—	7.4	13	219
Juni	595.3	7.3	2.1	13.6	—	7.3	11	84
Juli	597.6	10.4	— 0.9	19.4	—	6.2	14	167
August	596.0	7.3	0.7	13.2	—	6.6	19	465
September	599.0	7.9	1.8	15.4	—	5.3	12	251
Oktober	595.3	2.5	— 5.8	13.2	—	5.2	8	103
November	588.6	—2.6	— 9.0	6.2	—	7.9	18	400
Dezember	593.7	—2.5	—10.8	5.0	—	3.7	5	26
Jahr	592.3	1.0	—19.6 5. III.	19.4 27. VII.	—	6.3	? 144 ohne I.	? 2249 ohne I.

Barometer. Min.: 575.1 (29. I.)
Max.: 605.3 (8. X.)

Gewitter: 6. Je 1 im V, VI, VIII. 3 im Juli.

Tage mit Schneefall: 82 (ohne Jan.) VII, VIII, IX kein Schneefall.

Nebel: An 126 Tagen. Kein Monat ohne Nebel.

Hagel: An 7 Tagen. 1 im VI, 4 im VII, 2 im VIII.

Bevers, 1709 m ü. M.

Beobachter: A. Klainguti.

1899	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in % Mittel	Bewölkg. in % Mittel	Niederschlag	
		Red. Mittel	Minimum	Maximum			Anzahl der Tage	Höhe in mm
Januar	618.7	—6.0	—16.8	3.8	81	6.3	13	117
Februar	620.2	—7.3	—23.5	6.1	74	2.4	4	8
März	619.7	—3.9	—21.2	8.2	70	4.3	7	26
April	617.7	0.4	—10.8	11.2	75	6.7	21	121
Mai	620.6	5.0	— 2.2	16.0	71	6.3	17	74
Juni	621.9	9.3	2.6	20.2	67	5.3	10	27
Juli	624.6	11.3	2.4	24.8	71	5.3	13	48
August	625.1	11.3	0.2	22.8	71	4.1	15	47
September	621.3	6.7	— 3.6	22.2	79	5.8	15	133
Oktober	624.7	4.1	— 6.7	15.0	76	4.2	6	9
November	625.7	—1.4	—13.2	13.0	66	2.8	3	2
Dezember	616.1	—8.5	—25.8	5.4	79	5.3	14	48
Jahr	621.4	1.8	—25.8 11. XII.	24.8 22. VII.	73	4.9	138	660

Barometer. Min.: 601.8 (2. I.)
Max.: 631.3 (21. X.)
Rel. Feuchtigkeit. Min.: 11% (22. X.)

Gewitter: 14. 1 im IX, 2 im VI, 4 im VII und 7 im VIII.
Tage mit Schneefall: 65. VI, VII, VIII, X und XI ohne Schnee.
Nebel: An 29 Tagen. Nur der Mai ohne Nebel.
Hagel: 0.

Bevers, 1709 m ü. M.

Beobachter: A. Klainguti.

1900	Baromet. auf 0 in Millimet.	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in %	Bewölkg. in %	Niederschlag	
	Mittel	Red. Mittel	Minimum	Maximum	Mittel	Mittel	Anzahl der Tage	Höhe in mm
Januar	616.6	—6.7	—23.0	6.0	76	7.1	14	75
Februar	613.4	—4.8	—21.6	5.9	80	7.2	15	58
März	614.5	—6.8	—21.8	3.5	71	6.0	15	37
April	618.5	—0.6	—19.4	11.1	70	5.6	13	28
Mai	618.6	6.0	0.4	15.8	73	6.8	14	81
Juni	622.6	10.4	2.8	18.9	66	6.4	11	41
Juli	624.6	12.6	3.2	25.2	67	5.1	15	100
August	623.1	10.1	2.2	19.7	72	6.4	20	168
September	626.2	9.3	— 0.8	20.5	72	5.4	5	39
Oktober	622.8	3.7	— 8.9	16.8	71	4.6	4	19
November	616.4	—2.1	—16.2	8.9	79	6.4	15	107
Dezember	621.9	—6.5	—16.0	5.9	71	4.1	7	27
Jahr	619.9	2.0	—23.0 15. I.	25.2 26. VII.	72	5.9	148	780

Barometer. Min.: 598.6 (29. I.)
Max.: 633.4 (8. X.)
Rel. Feuchtigkeit. Min.: 18% (10. X.)

Gewitter: 15. 1 im IX, 2 im VI, je 6 im VII und VIII.
Tage mit Schneefall: 82. VI, VIII und IX ohne Schneefall.
Nebel: An 45 Tagen. II, III und XII ohne Nebel.
Hagel: 0.

Braggio, 1313 m ü. M.

Beobachter: J. Manzoni.

1899	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in % Mittel	Bewölkg. in % Mittel	Niederschlag	
		Red. Mittel	Minimum	Maximum			Anzahl der Tage	Höhe in mm
Januar	649.9	0.4	— 5.2	9.6	74	6.6	15	141
Februar	651.2	0.9	— 8.3	12.6	66	2.9	2	2
März	650.6	2.3	—10.3	14.5	58	4.0	5	25
April	648.6	4.7	— 2.9	16.5	64	5.2	16	161
Mai	651.0	8.5	1.0	18.1	64	5.3	16	100
Juni	652.0	12.5	4.8	22.4	66	4.6	8	110
Juli	654.5	14.8	5.6	24.7	65	4.1	12	129
August	654.9	15.4	7.8	22.9	71	3.9	12	107
September	651.4	11.1	3.3	23.7	71	5.6	12	145
Oktober	655.2	8.1	1.1	16.1	76	5.1	9	27
November	656.5	5.2	— 4.4	14.8	59	2.4	4	17
Dezember	647.3	—2.0	—12.0	11.8	80	6.4	14	71
Jahr	651.9	6.8	—12.0 18. XII.	24.7 28. VII.	68	4.7	125	1035

Barometer. Min.: 632.7 (2. II.) Max.: 661.1 (20., 23. X.)
Rel. Feuchtigkeit. Min.: 11% (25. I. u. 1. III.)

Gewitter: 27. Je 1 im IV u. V, je 3 im VI u. IX, 9 im VII, 10 im VIII.
Tage mit Schneefall: 45. VI, VII, VIII, X und XI ohne Schnee.
Nebel: An 56 Tagen. VII und VIII ohne Nebel.
Hagel: An 6 Tagen. 1 im IV, 3 im V, 2 im VII.

Braggio, 1313 m ü. M.

Beobachter: J. Manzoni.

1900	Baromet. auf 0 in Millimet.	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in %	Bewölkg. in %	Niederschlag	
	Mittel	Red. Mittel	Minimum	Maximum	Mittel	Mittel	Anzahl der Tage	Höhe in mm
Januar	647.3	—0.5	— 8.2	12.2	72	5.5	10	92
Februar	644.6	0.1	— 5.4	10.3	76	6.5	12	133
März	645.6	—1.5	—12.8	8.7	66	5.4	13	117
April	649.3	4.2	— 6.9	17.0	59	4.6	8	20
Mai	649.2	8.8	2.8	18.0	69	5.9	13	200
Juni	652.5	13.4	7.1	22.5	71	5.6	11	85
Juli	654.4	16.0	6.0	26.1	69	4.0	12	104
August	653.2	13.0	6.4	21.0	77	5.9	19	394
September	656.6	13.0	5.2	20.4	78	5.3	10	191
Oktober	653.4	7.8	— 2.3	16.7	75	4.5	6	43
November	647.3	2.2	— 3.2	9.6	84	7.4	19	267
Dezember	652.5	2.5	— 3.8	11.9	62	2.8	5	18
Jahr	650.5	6.6	—12.8 5. III.	26.1 17. VII.	72	5.3	138	1664

Barometer. Min.: 629.1 (29. I.)
Max.: 663.6 (8. X.)
Rel. Feuchtigkeit. Min.: 21 % (14. IV.)

Gewitter: 24. Je 1 im V, VI u. IX, 8 im VIII u. 13 im VII.
Tage mit Schneefall: 57. V bis und mit X ohne Schneefall.
Nebel: An 38 Tagen. VII und VIII ohne Nebel.
Hagel: An 4 Tagen. Je 1 im V und VII, 2 im August.

Castasegna, 700 m ü. M.

Beobachter: A. Garbald.

1899	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in % Mittel	Bewölkg. in % Mittel	Niederschlag	
		Red. Mittel	Minimum	Maximum			Anzahl der Tage	Höhe in mm
Januar	700.6	3.2	— 1.2	11.8	71	6.8	13	69
Februar	701.8	3.6	— 4.4	15.4	60	2.9	3	6
März	700.9	6.3	— 4.6	18.6	49	4.4	4	16
April	698.4	9.0	0.8	18.8	60	6.3	17	154
Mai	700.2	13.1	7.4	24.2	59	5.4	11	92
Juni	700.4	16.8	10.9	25.6	63	4.5	8	103
Juli	702.7	18.7	12.0	27.0	65	4.5	15	119
August	703.1	18.9	13.9	25.4	68	3.8	11	90
September	700.2	14.8	8.0	25.2	71	5.8	13	129
Oktober	704.8	10.6	4.0	19.2	77	5.2	6	15
November	706.5	6.5	— 1.0	15.0	61	2.8	3	9
Dezember	698.3	0.5	— 8.6	13.8	73	6.5	9	51
Jahr	701.5	10.2	— 8.6 13. XII.	27.0 28. VII.	65	4.9	113	853

Barometer. Min.: 681.8 (2. I.)
Max.: 712.0 (26. XI.)
Rel. Feuchtigkeit. 10%. (1. III.)

Gewitter: 22. Je 2 im IV, VI, IX, 6 im August, 10 im VII.
Tage mit Schneefall: 23. I, II, III, IV und XII.
Nebel: An 15 Tagen. II, III, IV, VI, VII und VIII ohne Nebel.
Hagel: An 1 Tag im VI und an 2 Tagen im Juli.

Castasegna, 700 m ü. M.

Beobachter: A. Garbald.

1900	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in °/o Mittel	Bewölkg. in °/o Mittel	Niederschlag	
		Red. Mittel	Minimum	Maximum			Anzahl der Tage	Höhe in mm
Januar	698.0	2.7	— 6.4	16.6	61	6.7	8	93
Februar	694.9	3.2	— 1.2	11.9	72	6.9	13	90
März	696.4	3.0	— 6.6	15.5	57	5.6	9	79
April	699.2	9.2	— 1.4	21.6	52	5.1	7	29
Mai	698.1	13.4	6.0	23.2	66	6.0	12	158
Juni	700.8	17.6	12.4	26.8	66	6.8	9	76
Juli	702.3	19.9	12.2	27.8	67	4.4	10	74
August	701.8	16.7	12.3	24.5	73	5.9	19	316
September	705.2	16.2	10.1	25.4	76	5.9	9	112
Oktober	702.8	10.8	3.0	19.9	73	4.6	7	61
November	697.3	5.4	0.2	13.1	83	7.7	18	180
Dezember	702.8	4.2	— 0.6	14.2	57	3.3	3	9
Jahr	700.0	10.2	— 6.6 5. III.	27.8 28. VII.	67	5.7	124	1277

Barometer. Min.: 678.5 (28. I.)
Max.: 713.2 (8. X.)

Rel. Feuchtigkeit. Min.: 19% (7. III u. 16. XII.)

Gewitter: 13. Je 3 im VI u. VII, 6 im VIII u. 1 im IX.

Tage mit Schneefall: 17. Je 4 Tage i. I, II, III, je 1 i. IV, XII u. 3 [im XI.

Nebel: An 9 Tag. Je 1 im IV, IX u. XI, 2 im I u. 4 im II.

Hagel: An 1 Tag im VII.

Chur, 610 m ü. M.

Beobachter: J. Defila.

1899	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in 0/0 Mittel	Bewölkg. in % Mittel	Niederschlag	
		Red. Mittel	Minimum	Maximum			Anzahl der Tage	Höhe in mm
Januar	708.5	1.7	— 3.8	9.0	83	5.5	14	167
Februar	709.5	3.2	— 5.8	15.8	70	3.4	2	3
März	709.8	5.1	— 6.8	17.0	67	5.1	3	31
April	706.9	7.7	0.4	20.2	73	7.0	19	113
Mai	709.0	11.7	3.2	23.2	68	6.7	16	68
Juni	709.0	15.9	9.0	27.0	65	5.6	12	33
Juli	711.7	17.6	9.4	31.6	71	5.5	11	51
August	711.6	18.4	8.8	28.9	69	3.7	11	54
September	708.7	13.6	6.0	28.0	75	6.8	15	111
Oktober	712.4	10.2	2.2	22.7	74	4.8	7	15
November	715.6	4.5	— 4.6	19.4	76	3.1	2	2
Dezember	706.9	—1.6	—13.2	10.6	90 ?	5.6	11	57
Jahr	710.0	9.0	—13.2 11. XII.	31.6 22.VII.	73	5.2	123	705

Barometer. Min.: 690.5 (14. XII.)
Max.: 722.3 (1. III.)
Rel. Feuchtigkeit. 12%. (7. III.)

Gewitter: 8. 1 im IX, je 2 im VI und VII, 3 im August.
Tage mit Schneefall: 24. Mai bis und mit XI ohne Schneefall.
Nebel: An 6 Tagen. 2 im I, 1 im VII und 3 im XII.
Hagel: 0.

Chur, 610 m ü. M.

Beobachter: J. Defila.

1900	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.) Red. Mittel	Temperatur (C.) Minimum	Temperatur (C.) Maximum	Relative Fchtigkt. in % Mittel	Bewölkg. in % Mittel	Niederschlag Anzahl der Tage	Niederschlag Höhe in mm
Januar	707.4	0.7	— 9.6	13.8	90	7.4	17	74
Februar	702.2	3.8	— 4.0	17.6	74	6.7	13	83
März	705.5	1.2	—11.2	14.6	80	6.1	12	24
April	708.0	7.6	— 3.6	20.2	68	6.0	10	45
Mai	706.9	11.8	4.0	24.8	70	7.0	1[illegible]	78
Juni	708.9	16.5	7.4	26.8	67	5.6	8	52
Juli	710.8	18.5	8.4	31.4	71	5.1	11	111
August	709.9	15.9	8.9	25.8	74	5.1	14	146
September	712.9	15.7	7.4	25.1	73	5.0	7	26
Oktober	711.2	9.6	0.2	24.0	75	3.9	8	14
November	704.9	5.5	0.0	15.0	78	6.4	3	57
Dezember	711.8	2.2	— 3.6	10.4	78	4.6	10	60
Jahr	708.4	9.0	—11.2 5. III.	31.4 26. VII.	75	5.7	137	770

Barometer. Min.: 689.3 (28. I.)
Max.: 722.7 (16. u. 17. XII.)
Rel Feuchtigkeit. Min.: 28% (15. IV.)

Gewitter: 5. 1 im VIII, 4 im VII.
Tage mit Schneefall: 35. V bis und mit X ohne Schneefall.
Nebel: An 3 Tagen. 1 im I, 1 im VIII und 1 im X.
Hagel: 0.

Davos-Platz, 1557 m ü. M.

Beobachter: J. Olbeter.

1899	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in % Mittel	Bewölkg. in % Mittel	Niederschlag	
		Red. Mittel	Minimum	Maximum			Anzahl der Tage	Höhe in mm
Januar	630.4	—5.0	—14.6	2.3	88	5.5	14	181
Februar	631.6	—3.8	—17.6	8.8	75	3.1	4	3
März	631.6	—2.0	—16.0	9.8	75	4.5	7	38
April	629.5	1.8	— 7.2	12.1	79	7.1	20	121
Mai	632.3	5.8	— 1.6	17.4	77	6.7	15	81
Juni	633.6	10.1	3.6	22.4	73	5.6	14	46
Juli	636.3	11.6	4.0	24.9	82	5.6	15	73
August	636.5	12.1	4.2	24.9	84	4.1	15	82
September	632.9	7.1	0.4	23.2	85	5.7	14	154
Oktober	635.9	5.2	— 2.6	17.4	75	3.4	8	22
November	637.2	0.3	— 9.8	15.2	71	2.7	2	3
Dezember	627.9	—6.2	—21.6	7.0	80	5.8	11	58
Jahr	633.0	3.1	—21.6 11. XII.	24.9 22. VII. und 1. VIII.	79	5.0	139	862

Barometer. Min.: 614.1 (14. XII.)
Max.: 643.1 (21. X.)
Rel. Feuchtigkeit. Min.: 13% (20. X.)

Gewitter: 8. Je 1 im V, VI, VII, 2 im IX und 3 im VIII.
Tage mit Schneefall: 62. VI, VIII u. IX ohne Schnee.
Nebel: An 6 Tagen. Je 1 im II, X, XI, an 3 Tagen im VIII.
Hagel: 0.

Davos-Platz, 1557 m ü. M.

Beobachter: J. Olberter.

1900	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in % Mittel	Bewölkg. in % Mittel	Niederschlag	
		Red. Mittel	Minimum	Maximum			Anzahl der Tage	Höhe in mm
Januar	628.8	—5.0	—18.1	8.3	84	6.9	17	69
Februar	624.9	—2.3	—15.8	11.7	78	6.6	18	58
März	626.8	—4.8	—21.4	7.7	75	6.0	12	30
April	630.7	1.4	—12.6	14.0	78	6.4	12	43
Mai	630.4	6.7	0.2	18.8	83	7.5	12	78
Juni	633.6	11.3	4.3	22.6	75	6.4	10	46
Juli	636.0	13.3	2.6	26.0	80	4.9	15	112
August	634.5	10.6	4.0	21.2	82	5.4	19	197
September	637.5	10.5	1.8	20.4	80	4.6	10	44
Oktober	634.5	4.6	— 6.2	19.4	79	3.8	5	33
November	627.8	0.2	— 9.0	11.4	86	5.0	13	55
Dezember	633.8	—3.7	—11.2	4.9	82	4.0	9	63
Jahr	631.6	3.6	—21.4 5. III.	26.0 16. VII.	80	5.6	152	828

Barometer. Min.: 611.3 (28. I.)
Max.: 644.3 (8. X.)
Rel. Feuchtigkeit. Min.: 13% (17. X.)

Gewitter: 12. Je 1 im VIII und IX, 10 im VII.
Tage mit Schneefall: 85. VI, VIII und IX ohne Schneefall.
Nebel: An 4 Tagen. Je 1 Tag im VII und IX, 2 im Januar.
Hagel: An 2 Tagen. Je 1 Tag im August und September.

Grono, 335 m ü. M.

Beobachter: B. Balzer und Chr. Albin.

1899	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in % Mittel	Bewölkg. in % Mittel	Niederschlag	
		Red. Mittel	Minimum	Maximum			Anzahl der Tage	Höhe in mm
Januar	732.5	3.5	— 0.4	11.6	84	6.5	15	97
Februar	733.6	4.9	— 2.6	14.6	74	3.5	2	5
März	732.4	7.7	— 3.0	21.7	63	3.9	3	25
April	729.4	10.9	1.0	22.0	67	5.7	14	150
Mai	730.9	15.2	8.6	28.0	67	4.4	12	100
Juni	730.7	19.1	12.7	29.4	65	3.3	11	105
Juli	732.9	20.6	12.0	31.3	69	2.9	15	90
August	733.2	21.0	13.4	30.8	72	3.3	12	84
September	730.5	16.8	7.3	30.4	74	5.4	14	128
Oktober	735.9	11.8	3.6	22.2	83	5.3	7	15
November	738.0	6.7	— 1.6	18.0	73	2.7	4	14
Dezember	730.2	1.7	— 7.6	14.8	84	6.7	12	69
Jahr	735.5	11.7	— 7.6 13. XII.	31.3 22. VII.	73	4.5	121	882

Barometer. Min.: 712.7 (15. XII.)
Max.: 743.9 (26. XI.)
Rel. Feuchtigkeit. Min.: 12 % (3. XII.)

Gewitter: 8. Je 1 im IV, V, VIII, 3 im VII und 2 im IX.
Tage mit Schneefall: 14. 5 im I, 1 im III, 2 im IV u. 6 im XII.
Nebel: An 33 Tagen. Nur VIII ohne Nebel.
Hagel: 0.

Grono, 335 m ü. M.

Beobachter: Chr. Albin.

1900	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in % Mittel	Bewölkg. in % Mittel	Niederschlag	
		Red. Mittel	Minimum	Maximum			Anzahl der Tage	Höhe in mm
Januar	729.7	3.0	— 5.8	11.8	74	5.7	11	79
Februar	726.5	4.2	— 1.0	13.4	82	6.4	12	162
März	728.0	5.1	— 5.5	17.0	67	5.0	10	117
April	730.4	11.3	— 0.4	26.5	56	4.8	7	29
Mai	728.8	15.1	8.1	25.6	71	6.1	15	176
Juni	730.1	19.7	12.2	28.8	69	6.0	11	97
Juli	732.4	22.0	12.4	32.0	67	4.2	12	117
August	732.0	18.7	11.7	28.6	77	5.8	19	344
September	735.8	18.2	10.0	26.8	80	6.3	9	137
Oktober	733.9	12.1	3.0	22.8	81	4.4	7	40
November	728.7	6.4	0.4	13.7	90	7.8	19	267
Dezember	734.5	3.8	— 1.4	12.9	74	3.0	2	19
Jahr	730.9	11.6	— 5.8 15. I.	32.0 18. VII.	74	5.5	134	1584

Barometer. Min.: 709.5 (28. I.)
Max.: 744.6 (8. X.)
Rel. Feuchtigkeit. Min.: 16% (14. IV.)

Gewitter: 17. Je 1 im V, IX, XI, 2 im VI, 8 im VII, 4 im VIII.
Tage mit Schneefall: 11. IV bis und mit X ohne Schneefall.
Nebel: An 41 Tagen. VI, VII und XII ohne Nebel.
Hagel: 0.

Julier, 2237 m ü. M.

Beobachter: G. Spinas.

1899	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in % Mittel	Bewölkg. in % Mittel	Niederschlag	
		Red. Mittel	Minimum	Maximum			Anzahl der Tage	Höhe in mm
Januar	578.8	—6.4	—15.0	2.8	—	6.8	8	207
Februar	580.3	—5.6	—18.2	5.2	—	2.7	—	—
März	579.8	—5.6	—20.0	6.0	—	5.3	7	58
April	578.3	—2.4	— 9.6	7.8	—	7.7	15	99 ?
Mai	581.6	0.9	— 7.2	11.6	—	7.0	?	?
Juni	583.4	5.3	— 3.0	15.6	—	6.1	10	86
Juli	586.4	7.4	— 1.2	19.2	—	6.0	12	67
August	586.8	8.9	2.0	17.8	—	4.6	10	53
September	582.6	4.1	— 8.4	17.8	—	6.9	16	210
Oktober	585.5	3.6	— 2.4	10.2	—	4.4	6	67
November	586.1	—2.3	—14.0	7.8	—	2.1	—	—
Dezember	576.0	—8.7	—24.0	5.8	—	6.5	12	105
Jahr	582.1	—0.1	—24.0 (12. XII.)	19.2 (22. VII.)	—	5.5	?	?

Barometer. Min.: 561.9 (2. I.)
Max.: 591.9 (21. X.)

Gewitter: 0.
Tage mit Schneefall: ?
Nebel: An 119 Tagen. Kein Monat ohne Nebel.
Hagel: 0.

Julierhospiz, 2237 m ü. M.

Beobachter: G. Spinas.

1900	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in % Mittel	Bewölkg. in % Mittel	Niederschlag	
		Red. Mittel	Minimum	Maximum			Anzahl der Tage	Höhe in mm
Januar	576.5	— 8.0	—18.0	2.8	—	7.5	16	85?
Februar	573.8	— 5.5	—15.0	5.2	—	7.4	12	106
März	574.6	—10.1	—23.0	0.6	—	6.2	?	?
April	579.0	— 3.7	—19.4	8.6	—	6.6	3	14
Mai	580.0	1.6	— 3.6	10.2	—	8.2	10	187
Juni	584.1	7.1	— 0.4	16.0	—	7.4	7	70
Juli	586.6	9.0	— 4.2	20.8	—	6.0	11	182
August	584.8	6.3	— 0.6	16.0	—	6.8	15	262
September	587.9	7.7	— 0.2	17.0	—	4.4	6	53
Oktober	583.8	1.7	— 8.4	12.8	—	4.7	4	23
November	576.9	— 3.5	—11.2	5.0	—	7.6	?	?
Dezember	582.2	— 4.6	—11.2	2.0	—	4.4	6	30
Jahr	580.6	— 0.2	—23.0 5. III.	20.8 26. VII.	—	6.4	?	?

Barometer. Min.: 559.0 (28. I.)
Max.. 593.7 (22. IX u. 8. X.)

Gewitter: ?
Tage mit Schneefall: ?
Nebel: An 119 Tagen. Kein Monat ohne Nebel.
Hagel: 0.

Maloja, 1880 m ü. M.

Beobachter: R. Billwiller, jun. & A. Rigassi.

1899	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in % Mittel	Bewölkg. in % Mittel	Niederschlag	
		Red. Mittel	Minimum	Maximum			Anzahl der Tage	Höhe in mm
Januar	—	—	—	—	—	—	—	—
Februar	—	—	—	—	—	—	—	—
März	—	—	—	—	—	—	—	—
April	—	—	—	—	—	—	—	—
Mai	—	—	—	—	—	—	—	—
Juni		—	—	—	—	—	—	—
Juli*	—	10.6	1.9	20.1	69	5.5	14	65
August*	—	11.1	3.9	17.8	68	3.9	11	50
September*	—	6.6	— 0.4	18.0	75	5.2	14	181
Oktober	—	4.7	— 1.4	12.0	75	3.8	7	17
November	—	1.1	— 8.4	8.9	66	2.8	3	11
Dezember	—	—6.2	—17.0	6.1	79	5.6	19	83
Jahr	—	—	—	—	—	—	—	—

Gewitter: 13. 1 im IX, 5 im VIII und 7 im VII. *Tage mit Schneefall:* 24 5 im IX und 19 im Dezember.
Nebel: An 3 Tg. im VIII, je 4 Tg. im VII u. XI, 8 Tg. im X u. je 9 Tg. im IX u. XII. *Hagel:* An 1 Tg. im VII.

* In den Monaten Juli, August und September wurde die Abendbeobachtung um 8 Uhr gemacht; die Tagesmittel sind jedoch auf die Kombination 1/4 (7, 1, 2, 9) reduziert.

Anmerkung: In den Monaten Juli, August und September wurden die Beobachtungen auf Schloss Belvedere (Meereshöhe 1880 Meter) angestellt; in der übrigen Zeit dagegen beim Hause des Herrn Architekt Torriani an der Engadiner-Landstrasse, in der Meereshöhe von 1810 m.

Maloja*, 1810 m ü. M.

Beobachter: A. Rigassi & Frl. A. Giovanoli.

1900	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.) Red. Mittel	Minimum	Maximum	Relative Fchtigkt. in % Mittel	Bewölkg. in % Mittel	Niederschlag Anzahl der Tage	Höhe in mm
Januar	—	—5.8	—18.4	4.7	76	6.2	13	115
Februar	—	—5.3	—16.6	2.8	80	6.9	12	103
März	—	—7.1	—18.2	2.2	73	5.7	11	97
April	—	—1.2	—16.2	7.0	70	4.9	10	31
Mai	—	4.5	— 0 6	12.0	74	5.8	17	162
Juni	609.7	9.3	1.6	15.6	69	6.3	12	68
Juli	612.0	11.6	1.3	21.1	70	4.9	12	73
August	610.5	8.8	2.3	16.0	75	6.0	16	237
September	613.5	8.9	— 0.5	14.8	75	5.4	8	79
Oktober	—	4.0	— 5.2	12.3	72	4.6	7	39
November	—	—1.1	— 8.8	6.2	79	7.3	18	203
Dezember	—	—2.9	— 9.0	6.2	66	2.9	6	21
Jahr	—	2.0	—18.4 31. I.	21.1 17. VII.	73	5.6	142	1228

Barometer. Min.: 604.3 (26. VI.) Max.: 618.0 (17. VII.)
Rel. Feuchtigkeit. Min.: 18% (6. IX.)

Gewitter: 12. 1 im IX, 2 im VI, 4 im VIII, 5 im VII.
Tage mit Schneefall: 69. VI bis und mit IX ohne Schneefall.
Nebel: An 35 Tagen. III, IV, XI und XII ohne Nebel.
Hagel: An 2 Tagen. 1 im VI und 1 im VIII.

* **Anmerkung:** In den Monaten Juni bis September wurden die Beobachtungen auf Schloss Belvedere (Meereshöhe 1880 Meter) angestellt; in der übrigen Zeit dagegen beim Hause des Herrn Architekt Torriani an der Engadiner-Landstrasse.

Platta-Medels, 1379 m ü. M.

Beobachter: G. A. Simeon.

1899	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.) Red. Mittel	Temperatur (C.) Minimum	Temperatur (C.) Maximum	Relative Fchtigkt. in % Mittel	Bewölkg. in % Mittel	Niederschlag Anzahl der Tage	Niederschlag Höhe in mm
Januar	645.3	—0.9	—10.6	5.6	80	6.4	16	178
Februar	646.4	—0.3	—11.4	12.6	64	2.9	2	2
März	646.5	0.0	—13.2	11.8	70	4.8	10	50
April	644.2	3.1	— 5.6	15.4	76	7.7	20	104
Mai	646.8	7.0	— 1.2	17.8	73	7.1	18	102
Juni	647.8	10.9	3.0	22.6	73	5.7	11	97
Juli	650.4	13.4	4.8	26.0	75	5.8	16	51
August	650.7	13.8	4.6	26.0	74	4.0	12	75
September	647.2	9.3	1.0	23.4	80	6.8	17	130
Oktober	650.4	7.8	— 0.2	16.4	70	4.4	7	13
November	652.2	2.7	— 8.4	15.0	68	3.3	0	0
Dezember	643.0	—3.5	—18.6	11.2	80	6.5	12	57
Jahr	647.6	5.3	—18.6 11. XII.	26.0 21. VII u. 14. VIII.	74	5.5	141	859

Barometer. Min.: 628.2 (14. XII).
Max.: 657.6 (28. II. u. 21. X).
Rel. Feuchtigkeit. Min.: 18 % (20. X).

Gewitter: 4. Je 1 im VI, VII, VIII, IX.
Tage mit Schneefall: 54. VI, VII, VIII, X, XI ohne Schnee.
Nebel: An 135 Tagen. Kein Monat ohne Nebel.
Hagel: 0.

Platta-Medels, 1379 m ü. M.

Beobachter: G. A. Simeon.

1900	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in % Mittel	Bewölkg. in % Mittel	Niederschlag	
		Red. Mittel	Minimum	Maximum			Anzahl der Tage	Höhe in mm
Januar	643.6	—2.9	—13.6	7.6	84	7.2	19	102
Februar	639.6	—0.4	—11.8	10.6	80	7.4	19	96
März	641.6	—3.2	—18.0	7.6	81	6.5	15	76
April	645.3	2.5	—11.2	16.2	74	6.3	14	62
Mai	644.9	7.1	0.4	17.4	77	7.3	17	129
Juni	648.1	12.3	5.6	22.0	71	6.5	10	31
Juli	650.2	14.0	2.8	27.6	77	5.7	16	155
August	648.9	11.4	4.6	21.2	80	6.5	18	281
September	655.9	12.4	2.0	24.2	75	5.7	7	40
Oktober	648.9	6.3	— 2.2	19.4	76	5.2	11	47
November	642.5	1.7	— 6.4	11.2	82	7.9	18	146
Dezember	648.4	—0.4	— 7.2	8.0	75	5.0	7	80
Jahr	646.2	5.1	—18.0 5. III.	27.6 27. VII.	78	6.4	171	1245

Barometer. Min.: 626.0 (28. u. 29. I.)
Max.: 658.5 (7. u. 8. X.)
Rel. Feuchtigkeit. Min.: 26 % (15. VI.)

Gewitter: 16. Je 1 im IV u. V, 2 im VI, 7 im VII, 5 im Aug.
Tage mit Schneefall: 79. VI bis und mit IX ohne Schneefall.
Nebel: An 145 Tagen. Kein Monat ohne Nebel.
Hagel: An 1 Tage im August.

Pontresina, 1805 m ü. M.

Beobachter: P. Walser.

1899	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in % Mittel	Bewölkg. in % Mittel	Niederschlag	
		Red. Mittel	Maximum	Minimum			Anzahl der Tage	Höhe in mm
Januar	—	—	—	—	—	—	—	—
Februar	—	—	—	—	—	—	—	—
März	—	—	—	—	—	—	—	—
April	—	—	—	—	—	—	—	—
Mai	—	—	—	—	—	—	—	—
Juni	—	7.9	—0.3	18.6	68	—	9	29
Juli	—	9.7	0.7	22.9	72	—	10	60
August	—	10.4	—0.5	20.6	70	—	13	31
September	—	6.3	—2.4	20.6	76	—	12	82
Oktober	—	—	—	—	—	—	—	—
November	—	—	—	—	—	—	—	—
Dezember	—	—	—	—	—	—	—	—
Jahr	—	—	—	—	—	—	—	—

Gewitter: 8. Je 1 im VI und IX, 2 im VII und 4 im VIII.
Nebel: An 1 Tag im VIII.

Tage mit Schneefall: 2 im IX.
Hagel: 0.

Pontresina, 1805 m ü. M.

Beobachter: P. Walser.

1900	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in % Mittel	Bewölkg. in % Mittel	Niederschlag	
		Red. Mittel	Minimum	Maximum			Anzahl der Tage	Höhe in mm
Januar	—	—	—	—	—	—	—	—
Februar	—	—	—	—	—	—	—	—
März	—	—	—	—	—	—	—	—
April	—	—	—	—	—	—	—	—
Mai	—	—	—	—	—	—	—	—
Juni	—	9.5	—0.3	19.6	69	—	9	44
Juli	—	11.4	—2.0	21.9	73	—	11	114
August	—	8.9	—0.5	19.9	78	—	18	171
September	—	8.4	—0.6	17.8	74	—	5	37
Oktober	—	—	—	—	—	—	—	—
November	—	—	—	—	—	—	—	—
Dezember	—	—	—	—	—	—	—	—
Jahr	—	—	—	—	—	—	—	—

Barometer. Min.: —
Max.: —
Rel. Feuchtigkeit. Min.: —

Gewitter: Notiert je 2 im VI und August, 3 im Juli.
Tage mit Schneefall: —
Nebel: An 2 Tagen im IX notiert.
Hagel: 0.

Poschiavo (Le Prese), 960 m ü. M.

Beobachter: L. Adank.

1899	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in % Mittel	Bewölkg. in % Mittel	Niederschlag	
		Red. Mittel	Minimum	Maximum			Anzahl der Tage	Höhe in mm
Januar	—	0.4	— 4.6	7.6	—	5.9	12	68
Februar	—	0.4	— 7.8	11.4	—	2.8	5	10
März	—	3.3	— 7.6	16.0	—	3.9	4	22
April	—	7.1	— 0.4	15.8	—	5.9	11	106
Mai	—	11.2	2.4	23.0	—	5.8	13	91
Juni	—	15.1	7.5	24.4	—	4.3	7	43
Juli	—	16.9	8.8	26.8	—	5.1	8	58
August	—	16.9	8.0	24.6	—	5.0	11	62
September	—	12.4	3.8	23.0	—	5.5	12	106
Oktober	—	8.3	1.8	16.4	—	4.4	6	13
November	—	3.7	— 4.2	12.2	—	2.2	3	7
Dezember	—	—1.9	—13.0	10.8	—	5.5	8	48
Jahr	—	7.8	—13.0 13. XII.	26.8 22. VII.	—	4.7	100	634

Gewitter: 11. 4 im VII und 7 im August.
Tage mit Schneefall: 27. V bis und mit XI ohne Schneefall.
Nebel: An 4 Tagen im Dezember.
Hagel: An 1 Tag im VII.

Poschiavo, 960 m ü. M.

Beobachter: L. Adank.

1900	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in % Mittel	Bewölkg. in % Mittel	Niederschlag	
		Red. Mittel	Minimum	Maximum			Anzahl der Tage	Höhe in mm
Januar	—	0.6	— 8.3	12.8	—	5.6	8	65
Februar	—	1.0	— 5.0	8.4	—	5.9	10	63
März	—	1.0	— 7.6	12.0	—	4.6	7	57
April	—	7.0	— 5.6	19.6	—	4.7	5	34
Mai	—	11.4	4.0	20.2	—	6.0	12	110
Juni	—	16.1	7.9	24.8	—	5.8	6	58
Juli	—	17.8	8.2	27.3	—	4.3	9	116
August	—	14.0	5.0	22.2	—	5.1	17	247
September	—	13.0	3.0	19.8	—	3.4	7	55
Oktober	—	8.0	— 1.0	16.4	—	3.8	6	47
November	—	3.5	— 2.8	9.8	—	6.2	12	141
Dezember	—	0.1	— 4.0	7.0	—	1.6	1	6
Jahr	—	7.8	— 8.3 15. I.	27.3 3. VII.	—	4.7	100	999

Gewitter: 1 im August.
Tage mit Schneefall: 19. V bis und mit X ohne Schneefall.
Nebel: An 5 Tagen. 1 im XI, je 2 im II und IX.
Hagel: 0.

Ragatz, 517 m ü. M.

Beobachter: Bade- und Kuranstalten.

1899	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in % Mittel	Bewölkg. in % Mittel	Niederschlag	
		Red. Mittel	Minimum	Maximum			Anzahl der Tage	Höhe. in mm
Januar	—	2.2	— 4.6	11.0	79	5.8	16	232
Februar	—	4.0	— 6.2	17.0	68	2.9	6	10
März	—	5.7	— 5.6	16.1	60	4.6	9	74
April	—	8.6	0.0	19.0	69	7.4	17	201
Mai	—	12.6	4.0	23.0	63	7.0	17	131
Juni	—	18.0	10.9	26.9	64	5.4	13	59
Juli	—	19.0	11.0	31.2	70	6.2	18	126
August	—	20.5	12.2	27.9	70	4.1	12	77
September	—	14.3	8.0	26.0	S1	6.7	18	231
Oktober	—	10.4	2.9	24.0	83	3.9	7	61
November	—	4.7	— 8.4	21.2	81	2.2	3	8
Dezember	—	—2.3	—14.4	11.2	85	5.7	10	60
Jahr	—	9.8	—14.4 17. XII.	31.2 22. VII	73	5.2	146	1270

Barometer. Min.: —
Max.: —
Rel. Feuchtigkeit. Min.: 22 % (7. III).

Gewitter: ?
Tage mit Schneefall: 24. Mai bis incl. Nov. ohne Schneefall.
Nebel: ? Notiert 1 Tag im II und 3 im I.
Hagel: 0.

Ragatz, 517 m ü. M.

Beobachter: Kur- und Badeanstalten.

1900	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in % Mittel	Bewölkg. in % Mittel	Niederschlag	
		Red. Mittel	Minimum	Maximum			Anzahl der Tage	Höhe in mm
Januar	—	1.3	—13.2	13.2	89	—	20	136
Februar	—	4.9	— 2.6	21.2	76	—	16	98
März	—	1.7	—12.2	15.2	77	—	15	73
April	—	8.6	— 1.4	19.9	66	—	12	83
Mai	—	12.6	4.2	24.8	74	—	15	122
Juni	—	17.7	10.8	26.2	70	—	10	74
Juli	—	19.6	9.0	31.0	79	—	13	179
August	—	17.5	12.8	26.9	82	—	15	190
September	—	16.5	10.9	22.6	88	—	8	32
Oktober	—	10.1	1.8	25.2	91	—	11	27
November	—	6.4	0.9	14.1	90	—	12	87
Dezember	—	1.9	— 6.2	10.8	89	—	8	101
Jahr	—	9.9 (?)	—13.2 15. I.	31.0 27. VII.	81	—	155	1202

Barometer. Min.: —
Max.: —

Rel. Feuchtigkeit. Min.: 30% (26. II u. 7. V.)

Gewitter: 3 notiert. 1 im I, 2 im August.

Tage mit Schneefall: ?

Nebel: ?

Hagel: 0.

Reichenau, 597 m ü. M.

Beobachter: J. Welz.

1899	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.) Red. Mittel	Temperatur (C.) Minimum	Temperatur (C.) Maximum	Relative Fchtigkt. in % Mittel	Bewölkg. in % Mittel	Niederschlag Anzahl der Tage	Niederschlag Höhe in mm
Januar	—	0.9	— 5.3	7.3	—	5.8	13	205
Februar	—	2.4	— 7.2	14.7	—	3.3	2	5
März	—	4.6	— 8.3	17.7	—	5.0	6	43
April	—	7.6	— 1.8	20.9	—	7.3	17	126
Mai	—	11.5	3.7	24.3	—	7.0	17	97
Juni	—	15.4	7.7	27.3	—	5.6	8	54
Juli	—	17.0	9.4	31.9	—	5.8	8	48
August	—	17.9	10.1	28.7	—	3.7	10	58
September	—	12.8	6.3	27.7	—	6.3	13	139
Oktober	—	9.3	2.2	20.3	—	4.4	7	18
November	—	4.1	— 7.3	20.1	—	3.2	1	3
Dezember	—	—2.1	—16.0	8.3	—	6.5	10	61
Jahr	—	8.4	—16.0 17. XII.	31.9 22. VII	—	5.3	112	857

Barometer. Min.: —
Max.: —
Rel. Feuchtigkeit. Min.: —

Gewitter: ?
Tage mit Schneefall: 25. V bis und mit XI ohne Schneefall.
Nebel: An 3 Tagen. Je 1 Tag im X, XI und XII.
Hagel: 0.

Reichenau, 597 m ü. M.

Beobachter: J. Welz und A. Tester.

1900	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.) Red. Mittel	Minimum	Maximum	Relative Fchtigkt. in °/₀ Mittel	Bewölkg. in °/₀ Mittel	Niederschlag Anzahl der Tage	Höhe in mm
Januar	—	0.3	—11.5	11.0	—	7.8	19	102
Februar	—	3.3	— 5.7	16.9	—	7.1	15	106
März	—	1.0	—12.8	15.6	—	5.6	11	25
April	—	7.6	— 2.4	20.8	—	5.7	11	64
Mai	—	11.0	2.6	22.9	—	6.7	8	93
Juni	—	16.3	7.8	26.9	—	5.3	6	51
Juli	—	18.4	7.9	30.9	—	4.6	11	115
August	—	15.2	8.6	25.8	—	5.4	15	167
September	—	15.0	—	—	—	—	—	30
Oktober	—	8.8	—	—	—	—	—	20
November	—	5.1	—	—	—	—	—	70
Dezember	—	1.6	—	—	—	—	—	60
Jahr	—	8.6	—12.8 5. III.	30.9 26. VII.	—	?	?	903

Barometer. Min.: —
Max.: —
Rel. Feuchtigkeit. Min.: —

Gewitter: 1 notiert vom VII.
Tage mit Schneefall: ? I = 11, II = 9, III = 10, IV = 2.
Nebel: ?
Hagel: ?

Die T.-Mittel vom IX—XII nach Chur und Sargans interpolirt. — Es ist sehr zu bedauern, dass die bisher ziemlich genau geführte Station Reichenau nun so sehr lückenhaft erscheint.

Remüs, 1236 m ü. M.

Beobachter: Dr. Andry.

1899	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in % Mittel	Bewölkg. in % Mittel	Niederschlag	
		Red. Mittel	Minimum	Maximum			Anzahl der Tage	Höhe in mm
Januar	655.9	—3.2	—10.6	4.9	88	5.8	13	169
Februar	657.4	—2.2	—15.6	9.0	72	2.8	4	6
März	656.9	0.7	—13.4	16.6	67	4.6	4	21
April	654.3	4.8	— 2.1	16.4	73	7.2	14	72
Mai	656.9	9.0	1.1	21.8	68	6.3	11	56
Juni	657.8	13.0	5.0	25.5	66	5.4	8	30
Juli	660.4	14.9	4.8	28.8	69	6.0	13	56
August	660.7	15.3	5.8	28.0	66	4.1	9	34
September	657.2	10.1	1.4	27.2	78	6.1	13	107
Oktober	660.9	6.9	— 1.0	18.2	75	4.5	8	16
November	662.9	1.4	— 8.0	15.6	70	2.6	1	1
Dezember	653.8	—5.3	—17.9	5.2	83	6.3	6	30
Jahr	657.9	5.5	—17.9 11. XII.	28.8 22.23.VII.	73	5.1	104	598

Barometer. Min.: 638.5 (2. I.)
Max.: 668.6 (22. X.)
Rel. Feuchtigkeit. 16 %. (22. VII.)

Gewitter: 4. Je 1 im VII, VIII und 2 im VI.
Tage mit Schneefall: 35. VI, VII, VIII, X, XI ohne Schneefall.
Nebel: An 3 Tagen. Je 1 Tag im V, VI, VII.
Hagel: 0.

Remüs, 1236 m ü. M.

Beobachter: Dr. Andry.

1900	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in % Mittel	Bewölkg. in % Mittel	Niederschlag	
		Red. Mittel	Minimum	Maximum			Anzahl der Tage	Höhe in mm
Januar	653.8	—3.2	—15.2	8.2	85	7.9	12	43
Februar	650.2	—0.9	—11.8	10.3	79	7.2	16	48
März	652.0	—1.9	—15.4•	9.7	69	6.1	7	23
April	655.4	4.5	— 7.2	18.1	68	6.7	13	37
Mai	654.8	9.8	2.9	21.4	72	6.7	10	58
Juni	657.9	14.3	7.7	25.3	68	6.3	9	44
Juli	660.1	16.5	5.8	30.4	70	5.4	14	76
August	658.9	13.6	6.4	26.7	76	6.5	16	82
September	662.1	13.4	6.0	24.0	70	5.1	8	21
Oktober	659.1	7.2	— 4.1	21.4	72	4.9	5	13
November	653.2	2.0	— 6.4	11.2	85	6.7	7	37
Dezember	659.3	—2.1	— 9.8	8.3	80	4.7	5	39
Jahr	656.4	6.1	—15.4 5. III.	30.4 2. VII.	74	6.2	122	522

Barometer. Min.: 635.8 (28. I.)
Max.: 670.3 (8. X.)
Rel. Feuchtigkeit. Min.: 18% (6. IX.)

Gewitter: 5. 1 im VI, 4 im VII.
Tage mit Schneefall: 41. V bis und mit X ohne Schneefall.
Nebel: An 1 Tag im November.
Hagel: 0.

Sargans, 507 m ü. M.

Beobachter: J. A. Albrecht.

1899	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in % Mittel	Bewölkg. in % Mittel	Niederschlag	
		Red. Mittel	Minimum	Maximum			Anzahl der Tage	Höhe in mm.
Januar	717.2	1.9	— 5.8	10.4	81	5.6	17	209
Februar	718.1	4.1	— 6.4	18.8	69	3.1	6	15
März	718.5	5.9	— 9.2	18.0	65	4.4	10	94
April	715.5	8.0	— 0.6	20.4	73	6.8	19	204
Mai	717.6	12.0	3.7	26.0	73	6.7	19	153
Juni	717.5	16.4	9.0	29.1	69	5.4	16	68
Juli	720.0	17.5	8.8	32.1	79	5.6	19	132
August	720.1	18.5	9.6	30.4	72	3.8	14	58
September	717.3	13.3	6.3	26.8	82	6.2	18	190
Oktober	720.9	9.9	0.2	23.2	80	4.5	9	34
November	724.2	5.1	— 6.5	22.8	76	3.4	3	8
Dezember	715.8	—2.0	—12.8	13.9	89	6.0	11	87
Jahr	718.6	9.2	—12.8 17. XII.	32.1 22. VII.	76	5.1	161	1252

Barometer. Min.: 697.8 (2. I.)
Max.: 731.1 (1. III.)
Rel. Feuchtigkeit. 16 %. (7. III.)

Gewitter: 8. 1 im IV, je 2 im VI und IX, 3 im VII.
Tage mit Schneefall: 34. V, VI, VII, IX, X, XI ohne Schneefall. Aug.
Nebel: An 21 Tagen. III, IV, V, VIII, IX ohne Nebel. [6 Tage mit Schnee?
Hagel: 0.

Sargans, 507 m ü. M.

Beobachter: J. A. Albrecht.

1900	Baromet. auf 0 in Millimet.	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in %	Bewölkg. in %	Niederschlag	
	Mittel	Red. Mittel	Minimum	Maximum	Mittel	Mittel	Anzahl der Tage	Höhe in mm
Januar	716.3	1.1	—12.6	15.6	88	7.6	22	150
Februar	710.5	4.2	— 4.1	21.4	78	6.8	18	83
März	714.6	1.4	—14.1	16.0	82	6.6	17	130?
April	716.9	7.8	— 4.2	21.8	75	6.2	16	74
Mai	715.6	11.8	3.6	24.8	80	7.0	18	140
Juni	717.5	17.2	9.0	28.1	76	5.4	14	87
Juli	719.6	18.4	8.0	32.3	81	5.2	17	201
August	718.6	16.3	9.1	28.4	83	5.4	22	161
September	721.6	16.1	8.6	23.0	84	4.8	8	33
Oktober	720.0	9.8	0.4	25.4	84	4.5	14	32
November	713.6	5.9	— 0.4	12.8	84	6.6	13	80
Dezember	720.8	2.0	— 5.7	10.0	84	5.0	10	124
Jahr	717.1	9.3	—14.1 5. III.	32.3 27. VII.	82	5.9	189	1295

Barometer. Min.: 698.1 (28. I.)
Max.: 731.9 (16. XII.)
Rel. Feuchtigkeit. Min.: 24% (26. II.)

Gewitter: 13. Je 1 im I u. IV, 2 im Mai, 5 im VII u. 4 im Aug.
Tage mit Schneefall: 41. Mai bis und mit X ohne Schneefall.
Nebel: An 22 Tagen. III, IV, VI, VII ohne Nebel.
Hagel: An 1 Tag im August.

Schuls, 1244 m ü. M.

Beobachter: B. Planta.

1899	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in % Mittel	Bewölkg. in % Mittel	Niederschlag	
		Red. Mittel	Minimum	Maximum			Anzahl der Tage	Höhe in mm
Januar	—	—3.5	—11.0	1.7	—	5.2	14	145
Februar	—	—2.1	—15.7	8.8	—	2.2	3	2
März	—	1.1	—11.1	14.3	—	3.5	5	14
April	—	4.9	— 1.0	15.1	—	6.0	16	80
Mai	—	9.0	1.2	20.1	—	5.8	11	77
Juni	—	12.7	4.5	22.9	—	4.1	8	33
Juli	—	15.0	5.1	27.7	—	4.9	11	52
August	—	14.9	6.6	27.2	—	3.6	10	41
September	—	10.0	1.6	26.1	—	4.7	12	57?
Oktober	—	7.0	— 1.5	18.3	—	3.2	7	48?
November	—	1.3	— 8.6	14.6	—	1.6	0	0
Dezember	—	—5.7	—18.5	3.5	—	4.6	7	42
Jahr	—	5.4	—18.5 11. XII.	27.7 22. VII.	—	4.1	104	591

Gewitter: Notiert 2 im August.
Tage mit Schneefall: 35. V, VI, VII, VIII, X und XI ohne Schneefall.
Nebel: An 1 Tag im November.
Hagel: 0.

Schuls, 1244 m ü. M.

Beobachter: B. Planta.

1900	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in % Mittel	Bewölkg. in % Mittel	Niederschlag	
		Red. Mittel	Minimum	Maximum			Anzahl der Tage	Höhe in mm
Januar	—	— 3.5	—15.1	4.3	—	6.0	10	50
Februar	—	— 1.0	—11.7	9.3	—	6.0	11	65
März	—	— 1.6	—16.1	10.4	—	5.3	6	20
April	—	4.7	— 7.7	17.1	—	5.4	3	24
Mai	—	10.0	3.1	21.2	—	6.0	6	78
Juni	—	14.5	9.7	23.8	—	5.1	7	64
Juli	—	16.4	6.5	28.5	—	4.6	5	72
August	—	14.1	6.0	25.5	—	5.3	8	78
September	—	13.5	5.1	23.9	—	3.9	7	32
Oktober	—	7.5	— 4.1	19.6	—	3.4	5	15
November	—	2.2	— 7.3	17.2	—	5.8	10	52
Dezember	—	— 2.4	— 9.7	6.5	—	3.5	3	20
Jahr	—	6.2	—16.1 5. III.	28.5 27. VII.	—	5.0	81	570

Gewitter: 3 im VII.
Tage mit Schneefall: 30. IV bis und mit X ohne Schneefall.
Nebel: An 2 Tagen im Januar.
Hagel: 0.

Sils-Maria, 1811 m ü. M.

Beobachter: P. Fluor.

1899	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.) Red. Mittel	Temperatur (C.) Minimum	Temperatur (C.) Maximum	Relative Fchtigkt. in % Mittel	Bewölkg. in % Mittel	Niederschlag Anzahl der Tage	Niederschlag Höhe in mm
Januar	610.9	—5.0	—14.1	5.0	84	6.5	14	111
Februar	612.3	—5.8	—19.2	6.2	67	2.6	4	11
März	611.9	—3.5	—19.6	10.4	66	4.1	6	22
April	610.1	0.4	—10.4	11.0	69	6.4	16	126
Mai	612.9	4.6	— 2.5	15.9	68	5.8	15	83
Juni	614.3	9.2	3.0	19.5	67	5.0	10	55
Juli	617.1	11.1	2.6	22.4	71	5.5	12	72
August	617.5	11.2	3.7	20.4	72	4.1	12	51
September	613.8	6.8	— 2.0	20.8	78	6.4	13	112
Oktober	616.9	4.1	— 3.6	13.2	75	4.2	5	10
November	617.9	—0.1	— 8.8	10.0	65	2.9	3	2
Dezember	608.2	—6.9	—21.0	6.3	78	5.4	15	71
Jahr	613.6	2.2	—21.0 (11. XII.)	22.4 (22. VII.)	72	4.9	125	726

Barometer. Min.: 593.7 (2. I.)
Max.: 623.3 (21. 22. X.)
Rel. Feuchtigkeit. Min.: 17 % (22. X.)

Gewitter: 5. Je 1 im VI u. VII, 3 im VIII.
Tage mit Schneefall: 63. VI, VII, VIII, X, XI ohne Schneefall.
Nebel: An 12 Tagen. III, V, X, XII ohne Nebel.
Hagel: 0.

Sils-Maria, 1811 m ü. M.

Beobachter: P. Fluor.

1900	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in °/o Mittel	Bewölkg. in °/o Mittel	Niederschlag	
		Red. Mittel	Minimum	Maximum			Anzahl der Tage	Höhe in mm
Januar	608.6	—5.8	—19.2	6.2	73	6.3	13	95
Februar	605.6	—4.6	—18.6	8.9	78	6.7	15	70
März	606.6	—6.8	—19.6	4.5	70	5.3	10	61
April	610.8	—0.6	—16.0	12.4	68	5.2	9	22
Mai	611.1	5.2	— 0.4	15.0	74	6.6	13	111
Juni	614.9	10.1	2.2	17.6	71	6.1	7	69
Juli	617.2	12.1	2.4	24.9	73	5.0	16	109
August	615.6	9.5	3.2	18.2	80	5.6	18	223
September	618.7	8.8	0.2	17.6	80	5.3	7	63
Oktober	615.2	3.6	— 6.8	14.6	75	4.7	5	30
November	608.7	—1.7	—12.0	6.2	83	7.3	17	114
Dezember	614.1	—4.2	—12.1	6.5	66	3.8	6	11
Jahr	612.3	2.1	—19.6 5. u. 6. III.	24.9 17. VII.	74	5.7	136	978

Barometer. Min.: 590.8 (29. I.) Max.: 625.4 (8. X.)

Rel. Feuchtigkeit. Min.: 24 °/o (6. IX u. 15. X.)

Gewitter: 6. Je 1 im IX u. X, je 2 im VII u. VIII.

Tage mit Schneefall: 76. VI, VIII u. IX ohne Schneefall.

Nebel: An 23 Tagen. Januar, November u. Dezember ohne Nebel.

Hagel: 0.

Splügendorf, 1471 m ü. M.

Beobachter: Chr. Lorez.

1899	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in % Mittel	Bewölkg. in % Mittel	Niederschlag	
		Red. Mittel	Minimum	Maximum			Anzahl der Tage	Höhe in mm
Januar	637.8	—2.7	—12.4	3.2	—	6.2	14	159
Februar	639.2	—3.9	—17.8	6.6	—	2.3	2	3
März	639.0	—1.7	—17.8	9.8	—	4.1	9	25
April	636.9	2.1	— 8.6	13.0	—	6.8	18	174
Mai	639.5	6.3	— 0.9	18.5	—	6.7	20	125
Juni	640.6	10.6	4.8	21.3	—	5.0	14	103
Juli	643.2	12.7	4.0	25.5	—	5.3	15	72
August	643.4	13.2	4.6	24.6	—	3.6	11	56
September	640.0	8.5	0.1	23.6	—	6.3	16	169
Oktober	643.2	5.7	— 2.7	15.6	—	3.8	6	17
November	644.8	—0.3	—10.0	13.0	—	2.5	3	6
Dezember	635.5	—5.7	—24.5	3.9	—	5.8	15	83
Jahr	640.3	3.7	—24.5 (11. XII.)	25.5 (22. VII.)	—	4.9	143	992

Barometer. Min.: 621.3 (2. I, 2. II, 14. XII.)
Max.: 650.3 (22. X u. 28. XI.)

Gewitter: 8. Je 1 im VII u. IX, 2 im VI, 4 im VIII.
Tage mit Schneefall: 54. VI, VII, VIII, X, XI ohne Schneefall.
Nebel: An 3 Tagen. Je 1 Tag im V, IX und XI.
Hagel: An 1 Tag im VI.

Splügen-Dorf, 1469 m ü. M.

Beobachter: Ch. Lorez.

1900	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in % Mittel	Bewölkg. in % Mittel	Niederschlag	
		Red. Mittel	Minimum	Maximum			Anzahl der Tage	Höhe in mm
Januar	635.9	—4.7	—19.0	5.9	—	7.1	15	102
Februar	632.4	—1.8	—16.4	9.0	—	6.5	14	84
März	634.0	—4.5	—20.5	5.1	—	5.9	14	69
April	637.7	1.4	—14.2	14.5	—	5.8	9	33
Mai	637.6	6.6	0.5	16.6	—	7.2	16	140
Juni	640.8	11.9	5.5	20.8	—	6.2	10	44
Juli	642.8	14.3	3.7	27.2	—	5.2	15	152
August	641.5	11.4	4.7	21.7	—	6.3	18	378
September	644.5	10.9	0.7	21.1	—	4.6	10	74
Oktober	641.5	5.0	— 5.1	17.8	—	4.4	6	47
November	635.0	0.4	—12.7	11.0	—	7.5	21	173
Dezember	640.9	—4.0	—11.8	5.5	—	3.4	7	30
Jahr	638.7	3.9	—20.5 5. III.	27.2 26. VII.	—	5.8	155	1326

Barometer. Min.: 617.7 (28. I.)
Max.: 651.7 (8. X.)
Rel. Feuchtigkeit. Min.: —

Gewitter: 10. Je 1 im V, VI u. VIII, 7 im VII.
Tage mit Schneefall: 69. VI bis und mit IX ohne Schneefall.
Nebel: An 3 Tagen. Je 1 Tag im August, September u. October.
Hagel: 0.

Seewis (Prättigau), 950 m ü. M.

Beobachter: E. Hohl.

1899	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.) Red. Mittel	Temperatur (C.) Minimum	Temperatur (C.) Maximum	Relative Fchtigkt. in % Mittel	Bewölkg. in % Mittel	Niederschlag Anzahl der Tage	Niederschlag Höhe in mm
Januar	679.4	0.3	— 9.3	9.0	76	5.6	16	243
Februar	680.5	1.3	— 9.9	13.9	62	3.2	4	8
März	680.8	2.9	— 8.9	15.8	62	5.0	8	58
April	678.1	5.8	— 1.2	18.4	74	7.6	21	149
Mai	680.4	9.5	1.2	20.8	74	6.5	19	120
Juni	680.9	13.9	5.6	24.4	70	5.9	16	52
Juli	683.7	15.6	6.6	29.0	76	6.0	16	97
August	683.7	16.5	9.3	26.3	68	4.1	13	48
September	680.6	11.6	4.4	26.1	79	6.7	18	213
Oktober	683.9	8.7	0.8	20.0	74	4.8	9	33
November	686.5	4.0	— 6.4	19.2	66	3.2	3	8
Dezember	677.5	—2.3	— 16.6	11.2	74	6.7	11	85
Jahr	681.3	7.3	— 16.6 (11. XII.)	29.0 (22. VII.)	71	5.4	154	1114

Barometer. Min.: 661.5 (2. II.)
Max.: 692.6 (28. II.)
Rel. Feuchtigkeit. Min.: 13 % (7. III.)

Gewitter: 13. Je 1 im IV u. VI, je 3 im VIII u. IX u. 5 im VII.
Tage mit Schneefall: 42. VI bis und mit XI ohne Schneefall.
Nebel: An 35 Tagen. Nur VI ohne Nebel.
Hagel: 0.

Seewis (Prättigau), 950 m ü. M.

Beobachter: E. Hohl.

1900	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in % Mittel	Bewölkg. in % Mittel	Niederschlag	
		Red. Mittel	Minimum	Maximum			Anzahl der Tage	Höhe in mm
Januar	678.1	—1.0	—12.4	11.4	80	8.1	22	145
Februar	673.5	1.5	— 8.4	15.3	71	7.8	19	104
März	676.2	—1.0	—16.4	12.0	71	6.8	16	58
April	679.3	5.5	— 6.0	18.4	66	6.7	14	71
Mai	678.5	9.8	2.3	24.1	72	7.4	19	94
Juni	681.0	14.9	7.6	25.0	69	6.6	11	75
Juli	683.1	16.7	5.8	28.8	75	5.5	17	149
August	681.9	14.1	8.5	23.9	76	6.0	16	155
September	684.9	14.3	7.2	23.1	76	5.8	10	30
Oktober	682.6	8.0	— 0.9	22.2	76	5.1	8	22
November	676.1	3.9	— 2.6	14.1	77	7.3	10	65
Dezember	682.6	1.3	— 4.2	8.5	68	5.3	9	122
Jahr	679.8	7.3	—16.4 5. III.	28.8 27. VII.	73	6.5	171	1090

Barometer. Min.: 660.1 (28. I.)
Max.: 693.0 (17. XII.)
Rel. Feuchtigkeit. Min.: 16% (15. IV.)

Gewitter: 20. Je 1 im IV u. V, 3 im VI, 6 im VIII u. 9 im VII.
Tage mit Schneefall: 68. V bis und mit IX ohne Schneefall.
Nebel: An 33 Tagen. Je 1 im III u. IX, je 2 im II, IV, VII und IX, je 3 im VIII u. XII, 5 im XI, je 6 im I u. V.
Hagel: 0.

Tschiertschen, 1350 m ü. M.

Beobachter: F. Sprecher.

1899	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in 0/0 Mittel	Bewölkg. in °/₀ Mittel	Niederschlag	
		Red. Mittel	Minimum	Maximum			Anzahl der Tage	Höhe in mm
Januar	—	—0.8	—10.0	7.6	—	—	15	183
Februar	—	0.3	—10.3	9.6	—	—	2	4
März	—	0.5	—13.2	12.2	—	—	6	34
April	—	3.3	— 4.6	14.4	—	—	18	134
Mai	—	7.0	— 1.7	17.0	—	—	17	95
Juni	—	11.6	4.0	20.2	—	5.2	15	55
Juli	—	?	?	?	—	?	14	58
August	—	14.2	7.0	22.7	—	3.8	12	72
September	—	9.2	0.0	21.5	—	6.6	16	200
Oktober	—	7.4	— 1.3	16.4	—	4.7	9	27
November	—	2.9	— 8.5	14.9	—	3.2	2	3
Dezember	—	—3.6	—17.9	6.7	—	6.0	13	59
Jahr	—	?	—17.9 11. XII.	?	—	?	139	924

Gewitter: 1 im August.
Tage mit Schneefall: ?
Nebel: Notiert sind 50 Tage (Juli ?). Kein Monat ohne Nebel.
Hagel: 0.

Tschiertschen, 1350 m ü. M.

Beobachter: F. Sprecher.

1900	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in % Mittel	Bewölkg. in % Mittel	Niederschlag	
		Red. Mittel	Minimum	Maximum			Anzahl der Tage	Höhe in mm
Januar	—	— 2.6	—12.6	9.2	—	7.5	18	104
Februar	—	— 0.1	—10.7	12.1	—	7.2	16	89
März	—	— 3.5	—18.4	10.7	—	6.6	14	65
April	—	3.1	— 8.3	15.0	—	7.0	11	62
Mai	—	7.3	0.2	18.6	—	7.0	15	96
Juni	—	12.5	5.1	20.4	—	6.4	16	93
Juli	—	14.8	3.1	25.1	—	5.4	15	134
August	—	11.6	3.2	20.2	—	5.6	19	192
September	—	12.3	5.3	20.2	—	4.8	9	34
Oktober	—	5.9	— 4.4	18.2	—	5.0	9	28
November	—	1.9	— 4.2	11.5	—	6.8	14	69
Dezember	—	0.3	— 5.9	6.0	—	5.2	9	67
Jahr	—	5.3	—18.4 5. III.	25.1 27. VII.	—	6.2	165	1033

Gewitter: 4. Je 2 im VI und VII.
Tage mit Schneefall: ?
Nebel: An 91 Tagen? IX ist ohne Nebel notiert (daher das ?)
Hagel: 0.

Valcava, 1410 m ü. M.

Beobachter: R. Pünchera.

1899	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in % Mittel	Bewölkg. in % Mittel	Niederschlag	
		Red. Mittel	Minimum	Maximum			Anzahl der Tage	Höhe in mm
Januar	—	—2.5	— 7.4	4.6	—	3.4	13	101
Februar	—	—1.9	—10.4	8.8	—	1.8	5	9
März	—	0.4	—13.0	13.2	—	3.6	7	19
April	—	4.1	— 3.0	15.4	—	5.2	15	102
Mai	—	8.5	1.6	19.4	—	4.8	11	S3
Juni	—	12.8	6.8	22.6	—	3.7	9	28
Juli	—	14.5	3.8	26.2	—	4.3	11	67
August	—	14.8	9.0	23.8	—	3.1	12	19
September	—	9.8	2.1	23.6	—	4.8	12	82
Oktober	—	6.4	— 0.3	15.4	—	2.8	6	7
November	—	2.7	— 5.4	12.6	—	1.8	3	2
Dezember	—	—4.4	—15.0	8.8	—	4.4	12	45
Jahr	—	5.4	—15.0 11. XII.	26.2 22. VII	—	3.6	116	564

Barometer. Min.: —
Max.: —
Rel. Feuchtigkeit. Min.: —

Gewitter: 6. 1 im VI, 2 im VII, 3 im August.
Tage mit Schneefall: 48. VI, VIII, X u. XI ohne Schneefall.
Nebel: An 8 Tagen. I, III, IV, V und VI ohne Nebel.
Hagel: 0.

Valcava, 1410 m ü. M.

Beobachter: R. Pünchera.

1900	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in °/₀ Mittel	Bewölkg. in °/₀ Mittel	Niederschlag	
		Red. Mittel	Minimum	Maximum			Anzahl der Tage	Höhe in mm
Januar	—	—3.0	—10.2	6.2	—	5.6	10	57
Februar	—	—2.0	—11.3	6.3	—	5.9	10	69
März	—	—3.1	—14.2	7.2	—	5.0	7	47
April	—	3.2	— 8.2	15.7	—	5.0	8	25
Mai	—	9.4	4.8	18.7	—	6.4	11	55
Juni	—	13.5	7.5	22.6	—	6.4	6	39
Juli	—	15.5	5.5	27.5	—	4.9	13	118
August	—	12.5	6.2	22.1	—	6.0	14	151
September	—	12.0	5.0	21.2	—	4.5	5	21
Oktober	—	6.3	— 2.0	17.3	—	3.7	5	11
November	—	0.9	— 8.5	9.9	—	7.4	13	117
Dezember	—	—1.1	— 7.5	6.2	—	3.9	4	18
Jahr	—	5.3	—14.2 5. III.	27.5 26. VII.	—	5.4	106	728

Barometer. Min.: —
Max.: —
Rel. Feuchtigkeit. Min.: —

Gewitter: 5 im Juli.
Tage mit Schneefall: 38. V bis und mit X ohne Schneefall.
Nebel: An 18 Tagen. Je 1 im IV, V, XII, je 2 im VI, VIII, X, [4 im IX und 5 im November.
Hagel: 0.

St. Moritz, 1841 m ü. M.

Beobachter: E. Durisch.

1900	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in % Mittel	Bewölkg. in % Mittel	Niederschlag	
		Red. Mittel	Minimum	Maximum			Anzahl der Tage	Höhe in mm
Januar	605.6	—4.5	—	6.0	76	6.3	—	—
Februar	602.6	—3.3	—14.4	7.6	78	6.8	16	59
März	603.5	—5.5	—19.9	4.0	71	5.5	10	49
April	607.7	0.4	—12.4	11.8	71	5.1	7	17
Mai	608.0	6.2	0.4	17.0	68	6.8	12	66
Juni	611.7	10.9	2.9	19.8	63	5.9	9	42
Juli	614.0	13.1	3.6	22.4	64	4.7	12	97
August	612.5	10.3	1.4	17.9	70	6.3	17	168
September	615.6	10.2	1.2	18.6	71	5.0	5	41
Oktober	612.0	4.9	— 4.8	16.8	67	4.5	4	24
November	605.6	—0.4	— 9.8	7.1	77	6.6	15	97
Dezember	610.9	—2.9	— 9.8	6.2	62	3.8	6	10
Jahr	609.1	3.3	—19.9 5. III.	22.4 17. VII.	70	5.6	113 (ohne I.)	670 (ohne I.)

Barometer. Min.: 587.9 (29. I.)
Max.: 622.3 (8. X.)
Rel. Feuchtigkeit. 14 %. (10. X.)

Gewitter: 7. 1 im VIII, 6 im VII.
Tage mit Schneefall: 60 (ohne I). VI bis und mit IX ohne Schneefall.
Nebel: An 6 Tagen (ohne I). Je 1 Tag im IV u. V, 2 im X, 4 im IX.
Hagel: An 1 Tag im VIII.

Zur Naturchronik.

1899.

Der ganze *Januar* war warm. Selten Temperaturen unter 0,0 ° C. Ab 12. Januar bis 14ten heftige Stürme mit erst Schnee und dann reichlichem Regen. Von überall her, besonders aus der Westschweiz, ferner von Glarus und St. Gallen werden Schäden durch Herabwerfen von Ziegeln ab den Dächern, von Kaminen etc. gemeldet. In den Juragegenden Ueberschwemmungen unter gewitterähnlichen Niederschlägen. Die Plessur ging am 13. I. ziemlich gross und trüb, ohne jedoch Schaden zu verursachen. In den Bergen reichlicher Schneefall, im Engadin am 13. I. Regen und unergründliche Wege, so dass vielfach Störungen der Postverbindungen eintraten. Unfälle sind nicht bekannt geworden. Heftige und schadenbringende Stürme in Oesterreich, zumal in Wien, dann in Deutschland und Frankreich; besonders aber in England und im Kanal la Manche verursachten ausserordentlich heftige Stürme zahlreiche Schiffsunfälle und Ueberschwemmungen. Am 17. I. fiel in Chur wieder reichlicher Regen.

Februar und *März* waren sehr trocken und arm an Niederschlägen. Am 12. III. beginnen die *Aprikosen* zu blühen, am 15. III. die *Pfirsiche.*

Am *2. April* blühen die *Zwetschgen* — *Pflaumen* — und einzelne *Birnbäume* (Alles erster Beginn der Blüthe), ebenso die *Kirschbäume* und *Schlehen.* Am 23. IV. beginnen auch die *Aepfelbäume* zu blühen.

Am *10. Juni* Beginn der *Traubenblüthe* an geschützten Stellen in *Chur,* bis Mitte Juni auch in den offenen Lagen. *Anfangs September* fangen die Trauben an sich zu färben.

Eröffnung der Bergpässe für das Rad: Maloja am 7. April, *Julier* am 12. Mai; *Flüela, Albula* und *Bernina* wurden wegen der Calvenfeierbesucher bis Ende April forcirt. *Bernhardin* und *Splügen* in der ersten Woche Juni.

Kälterückfall am *10. bis 12. September* nach langer Dürre und Hitze. Vom 10.—14. IX. Regen durch das ganze Land mit starken Nordstürmen, die dann grosse Schneefälle brachten bis zu ca. 1350 m ü. Meer herunter. Viele Alpen mussten entladen werden. Die *Bergpässe* waren wegen der grossen Schneemassen kurze Zeit gesperrt, viele Verkehrsstörungen. Am *Flüela* musste sogar jetzt schon der *Schlitten* benutzt werden. Temperatur niedrig, in *Chur* aber kein Frost. Während in der unteren Schweiz die Kälte und der bald einsetzende Schneefall keine Störungen des Verkehrs brachten, sind nördlich der Alpen, besonders in den Voralpengegenden — in Baiern und Oesterreich — (Isar, Inn, Donau und Nebenflüsse bis nach Ungarn hinein), sowie in Schlesien verheerende Ueberschwemmungen eingetreten mit grossen Verkehrsstörungen an den Eisenbahnen und Trams, z. B. in München. Für die Schweiz ging es ohne Störungen des Bahnverkehrs ab, weil eben in Folge der Temperatur-Erniedrigung kein Hochwasser eingetreten ist. —

1900.

Januar und *Februar* warm, dagegen war der Frühling doch ein später, weil *März* und *April* kalt waren.

Aprikosen und *Pfirsiche* beginnen im Anfang *April* zu blühen, haben aber sehr unter dem Frost gelitten. Um den *20. April* blühen in *Chur* die *Kirsch- und Birnbäume.* Nach lange dauernder Kälte im März und den ersten ²/₃ des April trat am 25. IV. reichlicher warmer Regen ein und blühten alsdann alle Fruchtbäume, mit Anfangs *Mai* auch die *Aepfelbäume.*

Mitte *Juni* beginnt auch in den offenen Lagen die *Traubenblüthe.* In der zweiten Hälfte August beginnen die Trauben sich zu färben.

Ausgezeichnete *Heu- und Emdernte* im ganzen Lande. Sehr reiche Ernte an mittelmässiggutem bis gutem *Wein.* Reiche Ernte an allen andern Feldfrüchten, so dass das Jahr 1900 für unser Land eines der fruchtbarsten gewesen ist.

Bergpässe offen für das Rad: Vom 20.—25. IV. Ofenberg und Maloja, am 4. V. Julier und bis 13. Mai alle anderen Bündner Bergpässe.

Litteratur

zur

physischen Landeskunde Graubündens

1902/03.

I. Allgemeines.

E. Klinger. **Nel Paese dei Grigioni.** Impressioni e Note di viaggio, illustrate da numerose Fototipie. Firenze, R. Bemporad & figlo. 1902. 8⁰.

Wie der Titel sagt, sind es Reiseeindrücke, die Verfasser auf einer Reise durch Graubünden gewonnen hat und die er nun in recht netter und gefälliger Form mitteilt.

Führer durch das Engadin. Bearbeitet von *J. C. Heer.* Herausgegeben vom Verkehrsverein Engadin. Samaden, Tanner, 1902. Reich illustriert. Eine schön geschriebene kurze Monographie des Engadins, die speziell für Touristen und Kurgäste berechnet ist. Der *geologische Teil* ist bearbeitet von Prof. Dr. *Tarnuzzer in Chur,* der *botanische* von *Moritz Candrian in Samaden.*

Folgende Correcturen mögen hier Platz finden: *1.* Pag. 9 steht „. . . und nahe am Maloja vorüber führt von Avers ins Bergell der aus Steinplatten gefügte Saumweg des *Septimer,* ein wohlerhaltener Zeuge römischen Bergstrassenbaues.“ Der Septimerweg führt von Stalla nach Casaccia, bei der Ruine des alten Hospizes mündet von Juf her der Pfad über die Forcellina in den Septimerweg. *2.* pag. 14. Die Albulastrasse (Bergün-Ponte) ist nicht in den 50er Jahren, sondern von 1864—1866 erstellt worden (vide Das Strassennetz des Kantons Graubünden. Von Oberingenieur G. Gilli im Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens. Band 41. Chur, 1898).

Vom Münsterthal nach Schuls durchs Scarlthal. Von Dr. *J. Coaz,* eidg. Oberforstinspector. (Aus: Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen, 1902.) Unser nimmermüder greiser Oberforstinspector hat mit noch zwei Fachgenossen diese Tour unternommen zum Zwecke näherer Studien neuer Waldanpflanzungen und Lawinenverbauungen und beschreibt dieselbe in gewohnter einfacher schöner und klarer Weise hauptsächlich vom Standpunkte des Forstmannes und Botanikers. Zwei schöne Illustrationen zieren die kurze, aber inhaltreiche Abhandlung.

Einige Notizen zum Verzeichnis der ältesten Schweizerkarten. Von *J. Candreia.* Separat-Abdruck aus dem „Anzeiger für schweizerische Geschichte, 1902, Nr. 1." Die Kantonsbibliothek in Chur besitzt u. a. drei sehr schöne alte Schweizerkarten aus den Jahren 1555, 1563 und 1566, (3 Auflagen der Salamanca'schen Karte), die in der Schweiz sonst in keiner öffentlichen Bibliothek und in keiner Vereins- oder Privatsammlung vorkommen und also für die Schweiz vorläufig als Unica zu betrachten sind. Der gelehrte Herr Verfasser gibt nun eine eingehende Beschreibung mit genauesten bibliographischen Erläuterungen derselben.

Jahrbuch des Schweizer Alpenclub, 37. Jahrg. 1901/02. Bern, Francke, 1902. *F. W. Sprecher* (Section Piz Sol.) bringt den Schluss seiner sehr wichtigen Abhandlung über die *Lawinen* (Grundlawinenstudien II), deren ersten Teil (Jahrgang 36 des Jahrb. S. A. C.) wir im letzten Jahresberichte angezeigt haben.

Anzeiger für schweizerische Altertumskunde. *Herausgegeben vom schweiz. Landesmuseum.* Neue Folge. Band IV. 1902/1903. Nr. 1. Zürich, 1902.

1. *Anciennes lampes grisonnes.* Par *A. Godet.* Verfasser beschreibt und illustriert mit einigen Abbildungen die alten, noch hie und da im Gebrauch befindlichen, mit Rindertalg gespiesenen, aus Eisen hergestellten Leuchter.
2. *Inventarium über das Vermögen, Zinsen, Gült, Einkommen, Hab und Gut des Klosters Churwalden, uffgenommen im Jahr 1522.* Von Dr. *C. Camenisch, Chur.*
3. pag. 110: *1. Aufdeckung des Fundaments einer verschwundenen Burg Oberkastels* durch *Ingenieur Solca* bei der Strassenbaute *Furth-Oberkastels.*

2. *Fund eines Erzschmelzofens,* aus der Plurser Zeit, bei *Lenz.*
3 Im Hause zum „*Wilden Mann*“ in Chur ist anlässlich einer Reparatur ein altes gothisches *Wandgetäfel* aus Fichten-, Arven- und Lärchenholz aufgedeckt worden. Dasselbe ist mit hübschem Rankenwerk verziert. Ein Teil ist dem Rätischen Museum geschenkt worden. Der Berichterstatter (Herr Major Hartmann Caviezel) gibt einige historische Notizen über das genannte Haus, das während der Unruhen in der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts eine Rolle gespielt hat.
4. *Die Burgruine Chetschletsch bei Disentis.* Von *P. Placidus Müller in Disentis.* Der Berichterstatter fand auf dem neuen Wege von der Lukmanierstrasse nach dem Weiler *Mompe-Medels* einige Reste dieser alten Burg und gibt einen rekonstruirten Grundriss derselben. —

Pässe und Strassen in den Schweizeralpen. Von *Raphael Reinhard,* Professor. Luzern, Eisenring. 1903. 8°. 200 S. Eine sehr einlässliche Monographie der alten und neuen Alpenpässe der Schweiz, mit interessanten historischen Angaben über deren Benutzung einst und jetzt. Woher mag die Notiz über das uralte Albulahospiz, von dem hier zu Lande Niemand etwas weiss, stammen? Verfasser hat die Notiz dem *Geographischen Lexikon der Schweiz,* von Attinger, Neuchâtel, entnommen, wo keine Quellenangabe notiert ist (vide auch Band 45, sub Topographie und Touristik, S. 160).

Mitteilungen der antiquar. Gesellschaft in Zürich. *Band 26. Heft 1. Zürich, Fæsi & Heer.* In diesem Hefte behandeln Prof. *W. Öchsli* und Dr. *J. Heierli* die *Urgeschichte Graubünden's* sehr ausführlich, sodann die Geschichte Graubündens in vorrömischer und römischer Zeit. Eingehend sind die urgeschichtlichen Fundsachen und deren Fundorte erörtert. Zahlreiche Abbildungen und Tafeln sind beigegeben.

Alp- und Weidwirtschaft. *Ein Handbuch für Viehzüchter und Alpwirte.* Von Dr. *F. G. Stebler.* Mit zahlreichen Abbildungen. Berlin, P. Parey, 1903.

Erinnerungen des Landammanns J. Salzgeber auf Seewis i. P., *1748—1816.* Von *Friedrich Pieth.* Chur, 1902.

Graubünden. Illustrierter Reisebegleiter durch alle Thalschaften. Von Dr. *E. Lechner.* Mit Karte. Chur, Manatschal Ebner & Cie, 1903. Dieser vortreffliche „Reisebegleiter" führt uns in sehr instruktiver und flotter Darstellung durch unsern ganzen Kanton und zeichnet sich aus durch eine prächtige Diction, ausgezeichnete Beobachtungsgabe und Zuverlässigkeit seiner Angaben. Illustrationen und Karte sind prächtig.

Das St. Antönierthal. Von *G. Fient.* Chur, 1903. Das nur 24 Seiten umfassende Schriftchen, in der vom Verfasser bekannten schönen Weise geschrieben, enthält eine kurze Monographie der Gegend in touristischer, orographischer, geschichtlicher und culturgeschichtlicher Hinsicht. Die zahlreichen äusserst zierlichen Illustrationen stammen aus dem Kunstverlag von *Chr. Meisser* in Chur.

Führer durch Chur und Umgebung. Von Dr. *C. Tarnuzzer.* Manatschal Ebner & Cie., 1903. Mit Plan von Chur und Excursionskarte von Chur und Umgebung. Die schön geschriebene Monographie von Chur enthält folgende Abschnitte: 1. *Topographische Lage.* 2. *Wanderung durch die Stadt.* 3. *Naturhistorische Verhältnisse.* 4. *Geschichte.* 5. *Spaziergänge und Touren in der Umgebung.*

Davos in Wort und Bild. 65 Illustrationen mit erläuterndem Text. Davos. Buchdruckerei Davos, 1903.

Schlappina. Bilder vom Hochgebirg. Von Chr. Tester. II. Auflage. Zürich, Schröter, 1903. 128 S.

Land und Leute. Monographien zur Erdkunde. *Die Schweiz.* Von *J. C. Heer.* Bielefeld und Leipzig, Velhagen & Klasing, 1902. Mit 181 Abbildungen, einer Bunttafel (Alpenpflanzen) und einer farbigen Karte (1 : 800,000 aus Andree's Handatlas). *Abschnitt XI* behandelt die Hochalpen von *Glarus und Graubünden.*

Von Bevers nach Nauders, *Unterengadin.* Mit Karte. 12 Blätter mit 24 Bildern. Luzern, Bachmann, s. a.

Erinnerungen an das schöne Engadin. 52 Ansichten aus dem Ober- und Unterengadin. Manatschal Ebner & Cie., Chur und St. Moritz s. a. (ist aber 1903 erschienen).

Wildbachverbauung und Regulierung von Gebirgsflüssen. Von *E. Dubislav.* Reich illustriert. Berlin, Parey, 1902. (Darin pag. 1—22 die Schweiz betreffend.)

Aus der Landschaft des Oberengadin. Von *L. Weber.* Aus: „Neue Christoterpe", ein Jahrbuch. Herausgegeben von R. Mumm. Halle a./S. und Bremen, Müller, 1903.

Die schweiz. Ostalpenbahn. Vortrag, gehalten am 16. März 1902 an der Ragazer Splügenconferenz. Von *Franz Conrad.* Manatschal Ebner & Cie., 1902.

Avers-Cresta. Von *F. Vogt.* Neue Zürcher Zeitung Nr. 222 vom 12. VIII. 1903. — Eine recht nette Beschreibung des Averserthales.

Illustriertes Bündner Oberland. Von Dr. *Chr. Tarnuzzer* und Prof. *J. C. Muoth.* Herausgegeben vom Bündner-Oberländer-Verkehrsverein. Zürich, Orell Füssli, 1903. Viele Illustrationen, Karten und Panorama vom Piz Mundaun (Nr. 256 der Europ. Wanderbilder des genannten Verlags). Schon die Namen der Verfasser bieten Garantie für eine gediegene Arbeit; dieselbe behandelt in 7 Abschnitten: *a.* Verkehrswesen, Zugänge und Zufahrten. *b.* Topographische Verhältnisse. *c.* Geschichte und Sprache. *d.* Geologische Uebersicht. *e.* Klima und Vegetation. *f.* Bodenschätze und Landesprodukte. *g.* Gasthäuser, Geschäfte, Bezugsquellen von Landesprodukten. — Punkto *Ortsnamen* freut es uns zu sehen, dass man auf die alten romanischen Namen sich besonnen hat; so ist für Chiamut der richtige Name angegeben und nicht das corrupte Tschamut, welche Bezeichnung darin seinen Grund hat, dass der Deutsche das Chiamut gar nicht richtig aussprechen kann. Aus demselben Grunde sind manche andern Orts- und Flurnamen in unserm Kanton verunstaltet worden und wäre es sehr zu wünschen, dass hier gründliche Remedur Platz greifen würde.

Guarda im Unterengadin. 1653 m ü. M. Von Dr. *Chr. Tarnuzzer.* II. Aufl. Chur, Fiebig, 1903.

Die Hebung der Isothermen in den Schweizer Alpen und ihre Beziehung zu den Höhengrenzen. Von *Alfred de Querwain,* Mit 2 Kartentafeln. Berner Dissertation. Aus: Gerland's Beiträgen zur Geophysik. Bd. 6, Heft 4. Leipzig, Engelmann, 1903.

Der Bergbau im Kanton Schaffhausen. Von Dr. *R. Lang.* (Zeitschrift f. Schweizer Statistik, Bern, 1903. II. Bd. Lief. 6.) Eine sehr interessante Geschichte des Bergbaus in Schaffhausen, zumal mit Rücksicht auf eine Vergleichung mit den Schicksalen des Bergbaues in unserem Kantone.

II. Medizin (Anthropologie).

Zur Anthropologie und Ethnographie des Kreises Disentis (Graubünden). Von Dr. *E. Wettstein.* Mit zahlreichen Abbildungen und vier Tafeln. Zürich, Rascher's Erben, 1902. Diese fleissige, aus dem anthropologischen Institut der Universität Zürich hervorgegangene Arbeit verdient unsern Dank und Anerkennung. Verfasser verfügt über ein verhältnismässig reichhaltiges Material und hat dasselbe auf das gewissenhafteste benützt und bearbeitet und zwar in zwei Hauptabschnitten: *1. Physisch-anthropologischer Teil. 2. Ethnographischer Teil.*

Das Hochgebirge, sein Klima und seine Bedeutung für den gesunden und kranken Menschen. Von Dr. med. *O. Amrein.* (Aus den Mitteilungen der Ostschweizerischen geographisch-commerciellen Gesellschaft.)

Der Aussatz in der Schweiz. *Medizinisch-historische Studien, Abteilung 1.* Von *Friedrich Bühler.* Mit 20 Abbildungen. Zürich, Polygr. Institut, 1902. (1903 ist auch Abteilung 2 erschienen.)

Mit dieser ersten Abteilung führt Verfasser die bisherigen Ergebnisse seiner Studien über die einstigen Lepra-Verhältnisse in der Schweiz dem Publikum vor. Der Aussatz ist jedenfalls älter als die Kreuzzüge, von denen man vielfach meinte, sie hätten die Hauptschuld an der Verschleppung der Krankheit nach dem Abendlande. Nach *Nüscheler's* Buch „Die Siechenhäuser der Schweiz" sollen 187 Siechenhäuser in der Schweiz bestanden haben; zu diesen fügt Verfasser noch 7 hinzu und kommt damit auf die Zahl 194, welche Zahl vielleicht noch zu klein sei. Für unsern Kanton Graubünden sind 4 genannt, Chur, Masans, Mayenfeld und Scanfs; letzteres datiert schon von ca. 1290—1298. Das nächste an unsern Kanton liegende nichtbündnerische Siechenhaus war dasjenige von Ragaz. Verfasser stellt weitere Mitteilungen in Aussicht. —

In Bezug auf das Vorkommen von *Aussatz* in Graubünden und die Beziehung der genannten Anstalten zu Aussatzkranken verweise ich auf meine „*Histor.-Medicin. Skizzen aus Graubünden*“ (Jahresbericht der Naturforsch. Gesellschaft Graubündens, Band 14, 1868) pag. 73, ferner pag. 80 und folgende (III. Zur Geschichte des Hospitalwesens in Graubünden). Besonders pag. 97 und folg. betreffend den möglichen Zusammenhang des Siechenhauses in Masans und der Armenanstalt auf St. Antönien mit der Versorgung von Aussätzigen. Nach Allem, was mir bekannt geworden, handelte es sich bei allen diesen Anstalten weniger um eigentliche Leproserien, als um Siechen- (nicht Sondersiechen-), Kranken-, Armen- und Altersversorgungsanstalten, die wohl auch die gewiss nicht zahlreichen wirklich Aussätzigen aufzunehmen hatten. Auch die in obiger Arbeit des Herrn Dr. Bühler abgedruckte „Urfehde“ eines fremden Sondersiechen gegenüber der Obrigkeit zu Maienfeld lässt keineswegs mit Sicherheit darauf schliessen, dass die Anstalt in Maienfeld, in die der Fehlbare eingedrungen war und sich ungebührlich benommen hatte, eine eigentliche Leproserie gewesen sei.

Roemisch, W. Die Wirkung des Hochgebirgsklimas auf den Organismus des Menschen. Vortrag. Essen, Radke, 1901.

Meissen, C. Höhenklima und Lungentuberkulose. (Aus: Deutsche Praxis, Zeitschrift für praktische Aerzte.) München, Seitz & Schauer, 1902.

Pittard, Dr. *E.* Comparaison de la capacité crânienne dans quelques séries de crânes suisses. (Verhandlungen der Schweiz. Naturforsch. Gesellschaft bei ihrer Versammlung in Zofingen 1901. Zofingen, 1902.) Diesen Untersuchungen lagen je 30 Schädel aus *Genf, Wallis* und *Bünden* zu Grunde. In Bezug auf absolutes Gewicht und Kapazität des Schädels steht Bünden oben an, dann folgt Wallis und zuletzt Genf. Die Kapazität im Vergleich zum Gewichte des Schädels dagegen ergibt die umgekehrte Reihenfolge, d. h. die Kapazität der Bündner Reihe ist im Verhältnis zum Gewicht des Schädels am kleinsten, am grössten bei den Schädeln von Genf. Wallis steht in der Mitte. Vergessen wir nicht, dass die Untersuchung auf die kleine Zahl von im Ganzen je 30 Schädeln beruht und ist es fraglich, ob obige Schlussfolgerungen sich verallgemeinern lassen.

III. Zoologie.

Festschrift der geographisch-ethnographischen Gesellschaft in Zürich. Zürich, Lohbauer, 1901. (Nachtrag zu 1901.)

Ueber xerothermische Relicten in der Schweizer Fauna der Wirbellosen. Von Prof. Dr. *O. Stoll.* In der Einleitung bespricht Verfasser die Frage der Pluralität der Eiszeiten und gibt dann die von *Briquet* aufgestellte Einteilung der postpliocenen klimatischen Perioden an wie folgt: *1. Die Eiszeit*, charakterisiert durch eine grosse Ausdehnung der *arktischen Tundren-Flora. 2. Die xerothermische* Periode, charakterisiert durch eine grosse Ausdehnung der *Steppenflora. 3. Die Waldperiode,* charakterisiert durch eine grosse Ausdehnung der *Waldflora.* Im speziellen Teile wird dann versucht, aus den einzelnen Gruppen unserer Wirbellosen eine Anzahl von Arten zusammenzustellen, um sie auf ihren Charakter als xerothermische Relicte zu prüfen. Das reiche Detail muss im Original nachgesehen werden, da ein Auszug davon, etwa mit Bezug auf einzelne Landesteile, den Zusammenhang des Ganzen nur stören würde.

Das Tierleben der Alpenseen, nach den neueren Forschungen dargestellt von *C. F. Nestler.* Leipzig, Zechel, 1902.

Beiträge zur Fauna der Rätischen Alpen. Von Dr. *J. Carl.* 1. Beitrag: *Die Myriapoden Graubündens,* besonders des Engadins und des Münsterthals, bearbeitet von Dr. *H. Rothenbühler,* (Einleitung von Dr. J. Carl). *In Revue Suisse de Zoologie etc.* Genf, 1901. Tom. 9, Fasc. 3 „Beim Studium der Engadiner Lokalfauna lassen sich besonders drei Momente hübsch verfolgen: 1. Die Verschiedenheit der Fauna an beiden Thalgehängen. 2. Die Einwanderung von Süden her und 3. Das Engadin als Grenzgebiet östlicher, westlicher und südlicher Formen.“ Ad 3 sagt Verfasser noch besonders: „Abgesehen von einigen Ubiquisten der palaearktischen und speziell alpinen Zone, zu welchen die Glomeriden: transalpina und hexasticha und die Iuliden: sabulosus und alemannicus zu rechnen sind, beherbergt das Engadin nur östliche, südliche und endemische Arten, welche weiter nach Westen und Norden nicht mehr getroffen werden. Sie müssen

also hier nahe bei ihrer Verbreitungsgrenze angelangt sein; denn andererseits wissen wir, dass westliche und nördliche Arten im östlichen Teile der Centralalpen vorhanden sind, z. B. Polydesmus complanatas und Glomeris marginata.“ Ein abschliessendes Urteil über die geographische Abgrenzung der betreffenden Arten ist jedoch bei unsern Kenntnissen noch nicht möglich.

Carl, Dr. J. Zweiter Beitrag zur Kenntnis der **Collembola-Fauna der Schweiz.** *Revue suisse de Zoologie.* Genf, Kündig & fils, 1901. Tom. 9, Fasc. 2. — Die in dieser Abhandlung angeführten Arten sind in verschiedenen Teilen der Schweiz gesammelt worden, besonders: *Alpen: Unterengadin* 1200 – 3000 m. ü. M., Rhonethal von Sitten bis Martigny, Dranse-Thal im Wallis bis 1800 m. ü. M. *Jura:* Umgebung von Neuenburg. Die Gegend von Nyon und Prangins dürfte faunistisch wohl noch dem Jura zuzuweisen sein, wenn auch eine Einwanderung aus der Ebene und namentlich aus dem Wallis nicht zu verkennen ist. Auf das nähere Detail kann hier nicht eingegangen werden.

Carl, Dr. J. Sur une ligne faunistique dans les Alpes suisses: In: Compte Rendu des Seances de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève. XX. 1903. Genève, Lausanne, Paris. Pag. 48 und folgende. — Wichtig für die Feststellung geographischer Linien sind besonders die *Diplopoden,* deren Verteilung in den Schweizer Alpen nach den neuesten Forschungen des Verfassers und anderer ziemlich bekannt ist. Daraus ergibt sich, dass die *Bündner Alpen* eine Diplopoden-Fauna haben, die verschieden ist von derjenigen der Ebene und der übrigen Schweizer Alpen. An Hand des Gesammelten zieht Verfasser eine Linie, die gebildet ist von der Albula-Silvretta-Kette. Gewisse Formen überschreiten diese Linie nicht, weder von Süden noch von Norden. Das Engadin selbst besitzt, abgesehen von Ubiquisten der Alpenkette im Allgemeinen, nur Formen, die von Osten oder Süden herkommen und lokale Formen — espèces indigènes. Aehnliche Verhältnisse walten auch für die Mollusken ob, wie *Amstein* gezeigt hat und nach *Christ* auch für einzelne phanerogame Pflanzen. Das Detail wolle man im Original nachsehen.

IV. Botanik.

Verhandlungen der schweiz. Naturf. Gesellschaft in der 85. Jahresversammlung in Genf. Genf, Kündig & Sohn, 1902.

Prof. Dr. *C. Schrœter* von Zürich spricht über neue Formen und Standorte von Holzpflanzen in der Schweiz. Für unsern Kanton notire ich daraus: *Pinus excelsa Link,* lusus corticata Schrœter, bei *Thusis* und auf der Höhe von *Kunkels.* Larix europaea D. C. *lusus alba,* am *Fluela* (Coaz). *Dryas octopetala L. var. vestita Beck.* am *Piz Madleina* in Scarl. Dann erwähnt Verfasser einige seltene Pflanzen, die auf einer mit Coaz unternommenen Excursion im Unterengadin und am Ofenberg gefunden worden sind. Es sind dies: *Festuca ovina L. v. valisiaca; Punis silvestris L. v. Engadinensis Heer. Aetionema saxatilis R. Br.; Carex Baldensis; Saxifraga aïzoïdes × caesia (patens Gaud.); Draba Thomasii.*

Brunies, Dr. St. Floristische Notizen vom Ofenberg (Bulletin de l'Herbier Boissier, 2. Serie, 1903, Nr. 1.

Brügger, Prof. Dr. Chr. (1856). Ahorn und Linde in Rhätien. Aus nicht gedruckten Ms. des Verfassers zusammengestellt und mitgeteilt von *Dr. Chr. Tarnuzzer* im „Bündnerischen Monatsblatt", 1903, Nr. 5.

Pampanini, Dr. R. „Essai sur la Géographie Botanique des Alpes et en particulier des Alpes Sud Orientales" (in Mémoires de la Soc. Fribourg. des Sciences Nat. 1903) betitelt der Verfasser seine interessante Arbeit, in welcher er die noch immer offene Frage von der Herkunft der Alpenflora auf neue Weise zu erklären und die Gesetze zu deuten sucht, welche die Verteilung der Pflanzen in der Alpenkette beeinflussen.

In der Einleitung begründet der Autor seine Stellungnahme zur Frage von Entstehungsherd und Ausbreitung der Art. Die im letzten Jahrzehnt vollendeten vorzüglichen Monographieen (z. B. Sterneck: Alectorolophus, Wettstein: Euphrasia) lehren uns, dass die natürlichen (genetischen) Artgruppen bestimmte Bezirke bewohnen. Wenn es sich nicht um Pflanzen sehr alten Ursprungs handelt, können wir für jede Sektion einer Gattung das Ausstrahlungszentrum resp. einen Schöpfungsherd feststellen.

Um dieses Zentrum gruppieren sich die Arten, deren eigentümlichste gewöhnlich die vom Entstehungsherd entferntesten sind. Jede Spezies besass ursprünglich *ein* zusammenhängendes Wohngebiet, von dem sie sich dann je nach Wanderungsvermögen und Anpassungsfähigkeit ausbreitete. Mit Dr. Christ, Engler u. a. nimmt also Pampanini eine monotope Entstehung an, während er die Theorie Briquets von der polytopen Entstehung der Arten, als nicht genügend begründet, von der Hand weist. —

Über das Alter der Alpenpflanzen äussert er sich folgendermassen: Verhältnismässig neuen Ursprungs sind solche, deren jetziges Areal zusammenhängend ist oder wenigstens keine Vorposten und Kolonien aufweist, die sich nicht durch Wanderungen, stattgehabt während der jüngsten Epoche, erklären lassen. Für monotype, nicht variierende Arten (z. B. Calluna, Dryas, Arnica) ist man genötigt, ein entsprechend höheres Alter anzunehmen. Ihr heutiges Areal scheint nur das Überbleibsel eines früher weit ausgedehntern zu sein.

„Pour l'étude de la distribution des plantes alpines on n'à jamais employé de moyens aussi exacts“ bemerkt der Verfasser nicht mit Unrecht zu Beginn seiner Studie. Er gibt von jeder der 160 behandelten Arten den genauen, durch das Studium einer grossen Anzahl von Lokalfloren und Herbarien gefundenen Verbreitungsbezirk an. Zur bessern Veranschaulichung sind Karten beigegeben, worauf das Wohngebiet der einzelnen Art in den Alpen eingezeichnet ist. — Nach der heutigen geographischen Verbreitung werden die 160 Spezies in folgende geographische Artgruppen „Elemente“ eingeteilt: (in einer jüngst erschienenen Arbeit hat Frl. Jerosch mit der schweiz. Alpenflora eine ähnliche Einteilung vorgenommen!)

I. *Endemismen* (ausschliesslich in den Süd-Ostalpen vorkommende Arten).

a. Jedenfalls im Postglacial entstanden sind jene, deren Abstammung von noch lebenden z. B. gemeinen Alpenpflanzen unverkennbar ist. So werden entstanden sein aus:

Capsella procumbens Fr = C. pauciflora,
Asplenium septentrionale = A. Seelosii,
Phytheuma hemisphaericum = Ph. humile.

Diese in jüngster Zeit entstandenen Endemismen haben sich noch kein grösseres Areal zu erobern vermocht.

b. Als Emigranten ostasiatischer Herkunft können zwei Paederota, Spiraea decumbens, Pedicularis acaulis angesehen werden. Sie scheinen erst nach der grössten Ausdehnung der Gletscher in die Südost-Alpen eingewandert zu sein, woselbst sie sich bis heute zu halten vermochten, während sie an allen anderen Standorten eingingen.

c. Eine dritte Gruppe von Endemismen sind die eigentlichen Relikten, die als Reste der tertiären Alpenflora aufgefasst werden: Campanula Zoysii, C. Morettiana, Phytheuma comosum.

II. *Alpines Element* (der europäischen Alpenachse: Alpen, Pyrenäen, Apennin, Karpathen eigentümliche Arten). Man erkennt zwei Wege ihrer Einwanderung in die Südost-Alpen. Die östlichen Steppenpflanzen (Veratrum nigrum, Cirsium pannonicum etc.) sind über die österreichischen Alpen von N-O in die süd-östliche Kette eingedrungen, während ein anderer Teil diverser Herkunft dem südöstlichen Kalkalpenbogen folgend über Illyrien und den Karst dorthin gelangte.

III. *Mediterranes Element.* Arten, deren heutiges Vorkommen ganz oder doch beinahe auf die Mittelmeerländer beschränkt ist. Ihr Entstehungsherd muss das mittelländische Küstengebiet gewesen sein, denn auch die nächststehenden Formen bewohnen heute dasselbe.

IV. *Europäisch-Asiatisches Element.* Wie bei den zwei vorigen sind auch die Pflanzen dieser Gruppe prae- oder interglacialen Ursprungs. Nach der Gletscherzeit haben sie ihr Areal, das durch die Einwirkungen jener Periode oft zerrissen und stark verkleinert worden war, wieder ausgedehnt. Die Wiedereinwanderung in die Süd-Ost-Kette erfolgte auf gleichem Weg wie bei der alpinen Gruppe.

V. *Amerikanisch-Eurasiatisches Element.* Nur durch die 3 Arten: Pleurogyne, Gentiana nana, G. prostrata repräsentiert. Ihre heutige Verbreitung reicht von Nordamerika und den ostasiatischen Gebirgen, wo ihr Massenzentrum, bis zum Kaukasus, den Alpen und Karpathen.

VI. *Amerikanisch-alpines Element.* Anemone trifolia, und Anemone baldensis bewohnen die Gebirge Centraleuropas, finden sich aber auch in Nordamerika. Pampanini sieht sie als Alpenpflanzen praeglacialen Ursprungs an. Wie er sich das Vorkommen in so weit auseinanderliegenden Gebieten erklärt und ob er Christ's Hypothese beipflichtet, der für seine amerikanisch-alpine Gruppe eine Wanderung über den atlantischen Ozean mit Grönland als Brücke (l. c., pag. 280) annimmt, wird nicht gesagt.

VII. *Alpin-sibirisches Element* und anschliessend:

VIII. *Alpin-Arktisches Element.* Die Arten dieser Gruppe sind entweder in den centralasiatischen Gebirgen entstanden und von dort nach der Arktis und den Alpen ausgestrahlt (wie Oxytropis Halleri, Papaver alpinum, Saussurea alpina) oder sie sind, besonders durch Vermittlung der Gletscher, aus dem Norden in die Alpen gelangt.

Durch das Studium des heutigen Verbreitungsbezirkes der einzelnen Arten gelangt Pampanini zu folgenden Schlussresultaten, die er in Übereinstimmung mit den Ergebnissen der geologischen Forschung zu bringen sucht. Die Alpen besassen schon zur Tertiärzeit ihre eigene Flora. Dieselbe musste sich vor den mächtig anwachsenden Gletschern in die Randketten zurückziehen, woselbst sie zum Teil an besonders günstigen Standorten überdauern konnte. Während den Interglacialperioden und nach der letzten Eiszeit fand dann jeweilen eine Wiederbesiedlung der eisfreien Stellen statt. Als solche Zufluchtsstätten „massifs de refuge", wie der Verfasser sie nennt, denkt er sich die Vicentinischen Voralpen, Mti Berici, Euganeen, südliche Julische Alpen und Karst im Osten; im Westen in erster Linie das Massiv des Gran Paradiso.

Selbst zur Zeit der grössten Ausdehnung der Gletscher blieben diese Gebiete wenigstens teilweise eisfrei. Das Areal der östlichen Elemente, die schon vor der ersten Eiszeit in die Alpen eingedrungen waren, z. B. von Oplismenus, Astragalus vesicarius, Betonica Alopecuros erfuhr durch die klimatischen Schwankungen der folgenden Epoche eine Zerstückelung. In den Interglacialperioden erfolgten dann weitere Einwanderungen östlicher Steppenpflanzen (Veratrum nigrum, Scorzonera purpurea u. a.).

Das nordische Element kam uns während der Gletscherzeiten, besonders während der zweiten, zu (Saussurea alpina, Stellaria Frieseana, Carex capitata und andere) und verbreitete sich über die mitteleuropäischen Gebirge.

Eine auffallende Lücke in der Verbreitung vieler endemisch alpiner und nordischer Arten bildet der Urgebirgsstock des Tessin und dessen nördliche Fortsetzung. Pflanzen, die westlich und östlich desselben häufig vorkommen, fehlen hier ganz oder gehören doch zu den Seltenheiten, wie: Alsine lanceolata, Achillea Clavennae, Petrocallis, Viola pinnata, Artemisia spicata, Sedum Rhodiola, Eritrichium nanum, Luzula lutea und viele andere. Die Thatsache dieses Fehlens einer endemisch alpinen Gruppe findet ihre Erklärung dadurch, dass die Tessineralpen sowohl von den westlichen als östlichen „massifs de refuge" am weitestens entfernt, also eine Wiederbesiedlung seitens vieler Arten noch nicht stattgefunden hat. Aus der gleichzeitigen Armut an *arktischen* Arten schliesst Pampanini auf eine *letzte teilweise* Vergletscherung („une glaciation toute dernière"), die hauptsächlich die Centralalpen in Mitleidenschaft gezogen hat. Durch Annahme einer vierten, auf die xerotherme Periode folgenden, Gletscherzeit liesse sich auch das merkwürdig zerrissene Areal verschiedener Steppenpflanzen, wie Isopyrum thalictroides, Scorzonera purpurea, erklären. Die gleiche Hypothese mit ähnlicher Begründung hat *Schulz* schon 1894 in seiner Entwicklungsgeschichte der mitteleuropäischen Flora verfochten.

Bei der Aufstellung der Liste von Arten, die den Tessiner Alpen fehlen, scheint zwar Pampanini etwas willkürlich vorgegangen zu sein. Eine ganze Anzahl der darin enthaltenen, zum Teil sogar als typisch für diese Gruppe bezeichneten Pflanzen sind nach eigener Erfahrung dort geradezu häufig so: Astrantia minor, Rhodiola rosea, Luzula lutea, Soldanella pusilla, Achillea macrophylla u. a. Es ändert dies freilich an der früher gemachten Behauptung wenig. Zu deren Gunsten scheint mir aber die Anhäufung nordischer Arten im Wallis und in höherm Masse im Oberengadin zu sprechen. Gehen wir von der Voraussetzung aus, dass damals schon ähnliche meteorologische Verhältnisse herrschten wie heute; also im trockenen Wallis und Oberengadin die Schneegrenze 400—500 m höher lag als im niederschlags-

reichen Tessin, so scheint es begreiflich, dass, während in den Centralalpen die empfindlicheren Gewächse durch die Ausdehnung der Gletscher vernichtet wurden, sie sich im trockenern Osten und Westen zu halten vermochten. — Auch das Vorkommen einer Reihe xerothermer Pflanzen *ohne jegliche Verbreitungsmittel* an *isolierten* Standorten in den warmen Thälern, welches sich unmöglich auf eine verhältnismässig neue Einwanderung zurückführen lässt, würde durch Annahme einer vierten schwächern Vergletscherung erklärlich. Ononis rotundifolia, Astragalus onobrychis, A. monspessulanus, Dorycnium germanicum, sind solche Beispiele aus der Churer Flora, deren Besiedlungsgeschichte sich dann ungefähr folgendermassen abgespielt haben möchte: Überdauern der letzten grossen Gletscherperiode im mediterranen Süden und im Osten der Alpenkette. Eindringen in dieselbe während der xerothermen Periode (aquilonaren Kerner's) und Ausbreitung. Die darauffolgende vierte Eiszeit (Schulz' und Pampanini's) vernichtet die südlichen Gewächse. Nur an besonders geschützten, warmen Standorten vermögen sich Reste zu erhalten, die sich dann nach Rückzug der Gletscher wieder ausbreiten oder aber, wenn Wanderungs- und Anpassungsvermögen fehlen, eingehen.

Der ausserordentliche Reichtum der Penninischen Alpen wird der Nähe des als „massif de refuge" aufgefassten Gran Paradiso zugeschrieben. Die Wiedereinwanderung erfolgte hauptsächlich über die Pässe der Südkette.

Wie man sieht, stellt sich hier der Autor in direkten Widerspruch mit Christ, welcher im Pflanzenleben der Schweiz, pag. 384, gerade der *höchsten Südkette* die Rolle eines *postglacialen* Schöpfungsherdes zuweist.

Was das Wallis im Westen, war das Stelviomassiv im Osten; nämlich ein in *erster* Linie empfangendes, durch Klima und Unterlage begünstigtes Gebiet. Der bedeutendste Teil seiner reichen Flora ist ihm aus den südöstlichen Zufluchtsstätten, den Vicentinischen- und Südtiroler-Alpen, zugeflossen, mit welchen es durch das untere Etschthal und das Vintschgau verbunden ist.

Mit einer Zusammenstellung der, die Ausbreitung der Pflanzen hemmenden, und der sie befördernden Bedingungen („conditions restrictives et influentes") schliesst die wertvolle, pflanzengeographisch bedeutende Arbeit. *J. Braun.*

V. Geologie und Petrographie.

C. Schmidt: „Ueber das Alter der Bündnerschiefer im nordöstl. Graubünden“, *Bericht des Oberrhein. Geol. Ver., 35. Vers., Freiburg i. Br.*, 1902. Der Verfasser untersuchte die im Rhätischen Museum Chur aufbewahrten angeblichen *Belemniten des Faulhorns* der Stätzerhornkette in Dünnschliffen und gelangte dabei zum Resultat, dass diese Bildungen durchaus unorganischer Natur sind und blosse Gesteinswülste darstellen. Nirgends ist eine Andeutung der für Belemniten bezeichnenden radialfaserigen und konzentrisch-schaligen Struktur vorhanden, welche sonst auch bei weitgehender Umwandlung wenigstens spurenweise erhalten zu sein pflegt. Dieser Mangel könnte nicht durch mechanische Umwandlung erklärt werden, da auch die mineralische Zusammensetzung dieser Bildungen gegen ihre Belemnitennatur spricht.

Der zweite Teil der Arbeit bringt einige Mitteilungen über die *Bündnerschiefer* zwischen *Küblis* und *St. Antönien,* in welchen neben Chondriten Bruchstücke von Echinodermen nachgewiesen werden. Die in alttertiären Kalken verbreiteten Nummuliten oder Orbitoiden (vgl. die Funde von Orbitoides durch Th. Lorenz in den Schiefern am Cavelljoche) scheinen hier zu fehlen, so dass diese Echinodermenkalke auf ein mehr mesozoisches Alter hinweisen dürften. Der Verfasser gibt schliesslich noch ein Profil zwischen Haupteralp und Langwies, aus welchem hervorgeht, dass die Bündnerschiefer scharf am Triasdolomit des Haupterhorns abschneiden. In den schieferigen Kalken der erstern wurden Echinodermenreste und Foraminiferen (Textularia) gefunden; nach *Steinmann* haben sie Aehnlichkeit mit gewissen Typen der von *Th. Lorenz* untersuchten „Tristelbreccie“ der Falkniskette, die die untere Kreide repräsentiert. Der Kalkzug Serneus-Langwies dürfte darum vielleicht noch zur ostalpinen Ueberschiebungsdecke gehören.

C. Escher-Hess: „Mikroskopische Untersuchung einiger Sedimente d. Trias-Lias“, mit 6 Tafeln und Lichtdruckbildern, 1903. Der Verfasser kam bei Anlass von Untersuchungen, die er über die Herkunft der Gerölle der miocänen Nagelflue machte, dazu, eine grössere Anzahl von anstehenden alpinen Sedimenten der Trias und der Lias zu sammeln und

mikroskopisch zu untersuchen. Seine mühevollen, zeitraubenden Arbeiten auf diesem Gebiete zeitigten so eine recht verdienstvolle Zusammenstellung einer Anzahl typischer Sedimente und Studien über die Mikrofauna, was beides durch mikro-photographische Aufnahmen in Lichtdruck und Zeichnungen veranschaulicht wird. Aus Graubünden und seinen Grenzgegenden sind z. B. zur Behandlung gekommen: Virgloriakalk vom Ausgange des Montafun (Gafalinabruch bei Bludenz), von Bürs-Bludenz am Ausgange des Brandnerthals, Alvaneu, Sertig, Davos-Dorf und Davoser Schatzalp; Adnetherkalke aus dem Vorarlberg; Algäuschichten von Bludenz u. a. O. Mehrere aus Graubünden stammende Proben von Algäuschiefern enthielten zufällig keine organischen Einschlüsse, Schiefer des Toua-Kehrtunnels am Albula dagegen einige Fucoidenreste. Im Uebrigen wurden in Gesteinen der letztern Stufe viele Foraminiferen, so Frondicularia, Nodosaria, Cristellaria, Textilaria und Globigerinen nachgewiesen.

M. Lugeon: „Les grandes nappes de recouvrement des Alpes du Chablais et de la Suisse“, Bull. de la Soc. Géol. de France, 4 Serie, Bd. 1, Paris 1902. In der 100 Seiten starken, mit Karte, Profiltafeln und Textfiguren ausgestatteten Broschüre werden auch die Glarner und rhätische Ueberschiebung besprochen und die schönen Arbeiten von *Th. Lorenz* über den Falknis und südlichen Rhätikon (vgl. den letzten Jahresbericht) kritisch beleuchtet. Dabei erfährt dessen Hypothese einer „Glarner Bogenfalte“ starke Anfechtung. Die Schwierigkeit des Gegenstandes verbietet uns, hier des Nähern darauf einzugehen; es muss vielmehr auf die bezüglichen Schriften beider Autoren verwiesen werden. Am Schluss der hochbedeutenden Arbeit Lugeon's wird ein Offener Brief Prof. *Heim's* an den Verfasser mitgeteilt, worin der bekannte Züricher Geologe, der eigentliche Begründer der Lehre von der Glarner Doppelfalte, der Theorie von Deckschollen und Ueberschiebungen in diesem Gebiete im Sinne Suess', Bertrand's und Lugeon's verschiedene Zugeständnisse macht und anerkennt, dass dieselbe neues Licht auf mehrere Fragen des grossen Gegenstandes zu werfen vermöge.

A. Rothpletz: „Geologischer Führer durch die Alpen.“ I. *Das Gebiet der zwei grossen rhätischen Ueberschiebungen*

zwischen Engadin und Bodensee (Sammlung Geologischer Führer, Bd. X), 8°, 244 S., Berlin 1902. Dieser mit vielen Profilen ausgestattete Geologische Führer enthält die detaillierte Beschreibung von 28 Exkursionsrouten im grössten Theil von Graubünden, Vorarlberg und dem Gebiete der Glarner Ueberschiebung. Dagegen herrschen über die Darstellung vieler Gegenstände und Probleme des Buches oft weit auseinandergehende Meinungen, so dass man sich fragen kann, ob auch andere als die zünftigen Geologen, den Darlegungen des Verfassers zu folgen imstande sein werden. Wie *C. Diener* in Petermann's „Geographischen Mitteilungen" urteilt, gibt der Führer aber ein gutes Bild der höchst komplizierten geologischen Verhältnisse im Grenzgebiete zwischen Ost- und Westalpen.

A. Rothpletz: „Ueber den Ursprung der Mineralquellen von St. Moritz." Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Klasse der kgl. bair. Akademie der Wissenschaften, Bd. 32, Heft 2, München 1902. Hier werden erst die verwickelten tektonischen Verhältnisse der Gegend besprochen: Die autochthonen Gesteinsserien derselben, bestehend aus Granit, Gneiss, Glimmerschiefern, ältern Kalken und Schiefern, auf welchen noch diskordant Verrucano und Rötikalk, Lias und wahrscheinlich noch Flysch ruhen, dann die auf wenig geneigter Fläche herübergreifende rhätische Schubmasse, die sich aus Gneiss, Granit, Sernifit und Verrucano zusammensetzt. Den Bruchzonen, welche den eingestürzten Gebirgsteil begrenzen, entstammt nach Rothpletz vermutlich die Kohlensäure der St. Moritzer Heilquellen, während ihr Wasser seinen Ursprung in der autochthonen Gesteinsserie hätte; ihre Zusammensetzung aber würde das Resultat des Zusammentreffens so verschiedener Gesteinselemente in der Gegend und namentlich von der Natur des Rötidolomits abhängig sein.

H. Hoek: „Geologische Untersuchungen im Plessurgebirge um Arosa", mit 4 Tafeln, 1 Kartenskizze, 1 Panorama und 20 Textfiguren. Bericht der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. Br., Bd. XIII, 1903, 56 S. Diese glänzende Studie bringt reiche Beweismaterialien und die wertvollsten Vervollständigungen zu den stratigraphischen und tektonischen Erörterungen, welche Prof. *Steinmann* 1898 in seiner Schrift

„Das Alter der Bündnerschiefer“ über die Gegend von Arosa veröffentlicht hat. Hoek bespricht erst die verschiedenen Gesteinsstufen der Gegend, das krystalline Grundgebirge mit den Casannaschiefern, den Verrucano mit den eingeschalteten Massen von Quarzporphyr und seinen Tuffen, den alpinen Buntsandstein, Muschel- und Wettersteinkalk, die Raiblerschichten und den Hauptdolomit, die Kössenerschichten des Rhät, dann die jungen Sedimentgesteine des Jura, der Kreide und des Tertiärflyschs, die durch die vielen neuen Beobachtungen besonderes Interesse bieten. Von den Radiolarienhornsteinen des Obern Jura wird nachgewiesen, dass sie zuweilen, z. B. beim Grünseeli, allmählich in typischen tithonischen Pretschkalk übergehen. Die Cenomanbreccie der Kreide ist im Gebiete viel verbreiteter, als ihr Entdecker *Steinmann* angenommen hatte. Sie ist wahrscheinlich eine Transgressionsbreccie. Von den jungen Eruptivgesteinen, über welche 1898 eine Arbeit von *A. Bodmer-Beder* erschien, wird nachgewiesen, dass Serpentine und Spilite (Variolit) in der ganzen normalen Faltungszone, der Strela-Amselfluhkette, fehlen, ebenso im Keilstück Parpaner Weisshorn-Tschirpen, dass sie aber westlich der Linie Parpaner Weisshorn-Schafrücken-Schiesshorn-Strelapass (in der sogenannten Aufbruchzone) viel verbreitet sind und, wie *Steinmann* zeigte, stets typische Kontakterscheinungen erkennen lassen. Die basischen Eruptiva scheinen alle Gesteine bis zum Oligocänflysch zu durchsetzen.

Im tektonischen Teil wird zuerst die Zone normaler Faltung, die von *Jennings* 1899 behandelte Strela-Amselfluhkette, besprochen. Was westlich und nordwestlich der Linie Aroser Furka-Aelplisee-Schafrücken-Schiesshorn-Thiejerfluh-Mädrigerfluh bis zum Schiefervorlande (Flysch) folgt, gehört *Steinmann's* „Aufbruchzone“ an, d. h. dieses Gebiet ist gleichsam die letzte, weit über das angrenzende Schieferland vorgeschoben liegende Falte, die bei diesem tektonischen Vorgange zerstückelt, zerbrochen und zerknittert wurde, wobei vielfach ihre tiefsten, krystallinen Teile sichtbar wurden, ja sogar oft sich an der Zusammensetzung der Gipfel beteiligten. Hierüber werden durch die Kompliziertheit der Lagerung staunenerregende Profile, z. B. vom Parpaner Weisshorn, dem Tschirpen, Brüggerhorn und Aroser Weisshorn gegeben. Ein keilförmiges Gebirgsstück dieses Gebietes,

die Bergmasse des Parpaner Weisshorn-Tschirpen, zeigt hingegen noch nicht eine so weitgehende Zerstückelung im Schichtenbau, wie sie in der Aufbruchzone sonst an der Tagesordnung ist. Den S. 49 abgebildeten Block aus der Quetschzone des Brüggerhorns, der bei einer Länge von 6 m Trümmerstücke von Hauptdolomit und Radiolarien-Hornsteinen vereinigt zeigt, möchte ich hingegen als blosse Breccie und nicht als durch Quetschung zusammengeschweisste Schichtenstücke betrachtet wissen. Ferner ist die Annahme Hoek's, S. 9, wonach der Casannaschiefer immer und absolut kalkfrei sei, durchaus nicht stichhaltig: der im Albulatunnel vorgefundene graue und dunkle Casannaschiefer brauste immer mit Säuren, der grüne halbkrystalline freilich nicht.

Mit dieser tektonischen Deutung tritt *Hoek* in schroffen Gegensatz zur Auffassung von *Rothpletz* und *Lugeon,* welche das gestörte, dem Flyschvorlande aufruhende Berggebiet als losgelöste und weit hergeholte Massen deuten. Er erblickt mit *Steinmann* und *Jennings* in der Aufbruchzone des Plessurgebirges eine mit dem anstehenden Gebirge ostalpinen Charakters im Osten zusammenhängende, durch einen Faltungsprozess über das Schiefervorland geschobene Masse, deren Ueberschiebungsausmass er auf 3—5 km schätzt. Hervorzuheben sind noch die zahlreichen schönen *Profile,* welche die Lektüre der Broschüre sehr erleichtern helfen. Uebrigens verspricht uns der Verfasser eine geologische Kartenaufnahme des ganzen Plessurgebirges, zu welchem Plane wir ihm ein freudiges Glückauf! zurufen.

G. Rüetschi: „Zur Kenntnis des Rofnagesteins, *ein Beitrag zur Gesteinsmetamorphose."* Mit 1 Kartenskizze und 1 Tafel. Eclogae Geol. Helv. Vol. VIII, Nr. 1, 1903. 45 S. Der Rofnagneiss oder Rofnaporphyroïd, über welchen seit A. Escher und B. Studer Arbeiten von *Fr. Rolle, Heim, C. Schmidt* und *A. Bodmer-Beder* geliefert worden sind, ist von sehr verschiedener Struktur und Ausbildungsweise; so unterscheidet der Verfasser massige, holokrystallin-porphyrische Gesteinsvarietäten (Granitporphyre), Aplite, basische Schiefer und mechanisch beeinflusste Gesteine, nämlich Gneisse und randliche breccienartige Bildungen, zu denen sich noch der vielgenannte Taspinit gesellt. In den Granitporphyren wurden durch mikroskopische Untersuchungen in Dünnschliffen und chemische Analysen Feldspäthe

(Orthoklas, Mikroklin, Mikroperthit, „Albit“ und saurer Oligoklas), Quarz, Biotit, Sericit, Epidot, Apatit, Rutil, Magnetit und Titanit und zwar die beiden ersten Mineralien in zwei Generationen nachgewiesen. Um einen Erguss kann es sich bei diesem Gestein nicht handeln, aber da die Granitporphyre oft einen tiefengesteinartigen Charakter zeigen, wie ihn porphyrische Granite aufweisen, so können sie als die höher gelegene Ausbildungsfazies eines in der Tiefe wurzelnden Granitkernes gedeutet werden. Vorkommen besonders bei der Bärenburg, bei Ausserferrera und zwischen Ausserferrera und Canicül. Aplite nennt Rüetschi von Ausser-, Inner-Ferrera und der Alp Samada; sie haben durch Dynamometamorphose schieferige Struktur angenommen und können am besten als geschieferte Granitaplite bezeichnet werden. Ihr randliches Auftreten im Wechsel mit lamprophyrischen Gesteinen deutet darauf hin, dass es sich um ein saures Spaltungsprodukt eines granitdioritischen Magmas handelt. Die lamprophyrische Fazies des Rofnagranitporphyrs umfasst schwärzlichgrauschillernde, schieferige Gesteine von feinem bis dichtem Korn, die bei beginnender Verwitterung einen intensiven Thongeruch geben. Der Verfasser hat eine solche Gesteinsprobe von der Alp Tobel analisiert. Diese drei Gesteinstypen bilden den Kern des Rofnamassivs; dasselbe erscheint als ein mächtiger Gangstock, dessen zentrale Partieen einem Granitporphyr und dessen randliche Spaltungsprodukte einem Granitaplit und syenitischen Lamprophyr (Minette) angehören.

Auch von den mechanisch beeinflussten Granitporphyren, den Gneissen und Granitporphyrschiefern, werden höchst interessante Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchungen und chemische Analysen mitgeteilt. Diese Gesteine sind im krystallinischen Gebiete des Schams, zwischen dem Hinterrhein und der Splügenstrasse, in der Surettagruppe und Ferrera am meisten verbreitet. Durch zunehmende mechanische Beeinflussung derselben sind immer deutlicher geschieferte bis lagenartige Varietäten entstanden, die sich nur durch den Grad der Zersetzung und Ummineralisierung von einander unterscheiden und durch Uebergänge verbunden sind. Der Taspinit der Alpen Cess und Taspin oberhalb Zillis, von welchem wieder eine chemische Analyse gegeben wird, scheint ein granitenes Tiefengestein

vorauszusetzen. Am West-, Nord- und Ostrand des Rofnagestein-Reviers beobachtet man, dass die grobkörnigen Gneissvarietäten gegen das Hangende hin sich an ein ursprünglich granitisches Tiefengestein anlehnen; die Taspinithülle umschliesst den granitporphyrischen Gangstock an jenen Grenzen. Mit dem Taspinit treten konglomeratische Bildungen mit Rofnagesteingeröllen und Sedimenten auf. Die Ausführungen von *Rothpletz* und *Steinmann* über den Taspinit und dessen polygene Konglomerate scheint der Verfasser nicht zu kennen, auch wurde noch Weiteres aus der Literatur über den Gegenstand ausser Acht gelassen und die grosse Kompliziertheit der Tektonik dieses Gesteinsgebietes kaum angedeutet. Im Uebrigen kennzeichnet sich Rüetschi's Arbeit als eine sehr verdienstvolle, durch ihr reiches petrographisches und chemisches Material bedeutsame Schrift.

Dr. Chr. Tarnuzzer.

Jahrbuch des Schweizer Alpenclub. 37. Jahrgang. 1901/1902. Bern, A. Francke, 1902. Reich illustriert.

Les variations périodiques des Glaciers des Alpes. Von *F. A. Forel, M. Lugeon* und *E. Müret.* Für die ganze Schweiz, besonders aber für unsern Kanton ergibt sich, dass alle Gletscher auch noch 1901 in entschiedenem Rückgange begriffen sind.

Dasselbe, 38. Jahrgang, 1902/1903. *Les variations périodiques des glaciers des Alpes.* 23me rapport 1902. Par Dr. *F. A. Forel, M. Lugeon* und *E. Müret.* Sehr instruktiv ist die Besprechung der Frage, ob die Gletscher verschwinden werden oder nicht, angeregt durch den Rapport von Professor *W. Kilian*-Grenoble über die Veränderungen der französischen Gletscher von 1900 auf 1901. — Ein zweites Kapitel behandelt die Schneeverhältnisse des Jahres 1902. Ein weiteres Kapitel behandelt den Stand der schweiz. Gletscher im Jahre 1902. Als Resultat der betreffenden Beobachtungen ergibt sich ein geringes Anwachsen der Waadtländer und Berner Gletscher, während die westlichen und östlichen Schweizergletscher, Wallis und Graubünden, überhaupt der Ostalpen der Schweiz noch in ausgesprochenem Rückgang begriffen sind. Das Anwachsen der erstgenannten wird jedoch nicht als Phänomen der periodischen Gletscherschwankungen angesehen, sondern als Folge der meteorologischen Verhältnisse des Jahres 1902, „il n'ya là qu'on simple accident."

Unter den *„Kleineren Mitteilungen“* sind die „neuen Bergfahrten“ in den Schweizeralpen notiert und von *Bünden* besonders erwähnt, pag. 366 und folg., das *Plessurgebirge,* die *Bernina-* und die *Ofenberggruppe.*

Verhandlungen der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft in Genf. 85. Jahresversammlung. Genf, Kündig & Sohn, 1902. *Les grandes dislocations et la naissance des Alpes suisses.* Par Mr le prof. *M. Lugeon* (Lausanne). Es geht nicht an, den reichen Inhalt dieser schönen Arbeit in einem kurzen Auszuge zusammenzufassen und muss deshalb auf das Original verwiesen werden.

Annalen der Schweiz. Meteorol. Centralanstalt, 1900. 37. Jahrgang. (Erschienen 1902.)

Die Erdbeben der Schweiz im Jahre 1900. Von Dr. *J. Früh, Zürich.* Für unsern Kanton ist daraus das Folgende zu notieren:

1. „Den 4. März fiel einem Bewohner in Davos-Dorf das plötzliche Schwingen eines Ofenthürchens auf. Erdstoss?“ —

2. „Den 7. August ca. 6 h. 5 ' a. erfolgte ein Erdstoss in Vättis, Flims ob Reichenau, Elm, Glarus, Ennenda, Netstall, Mollis, Flums, zwischen Rhein, Linth und Walensee, d. h. innerhalb der Glarner Doppelfalte, in einem elliptischen Areal mit einer NW—SE-Axe von ca. 42 km. Das Beben ist allgemein „stark“ empfunden worden; die meisten Bewohner des Linththales erwachten durch einen dumpfen Schlag von oben mit darauffolgender wellenförmiger Bewegung und einem dumpfen Rollen. In Mollis war die Bewegung N-S oder umgekehrt, da ein Tisch, der mit Waschgeschirr wackelte, so gestellt war, dass ein Balancieren in einer anderen Richtung ausgeschlossen war. In Flims zitterten die Häuser; vielfach empfand man zuerst eine Hebung, dann eine schüttelnde und schaukelnde Bewegung. Aus Flums werden zwei Stösse berichtet. Der Nachtwächter will dieselben von SW-NE wahrgenommen haben.“ —

3. „Den 11. Septbr. 11 h. 30 ' p. (Tel.-Uhr) schwache Erschütterung in Valcava, bündnerisches Münsterthal. Krachen des Gebälkes. Richtung N-S? (Meteorologische Station.)“

4. „Den 10. Dez., 6 h. 52—53 ' p. Kurzer schwacher Erdstoss in Chur, Malix, Splügen, Thusis, Vals, Valendas

östlich Ilanz, Flims, Trins, Tamins, Haldenstein, Vättis und Kunkelspass, d. h. innerhalb eines elliptischen Areals mit einer SW-NE streifenden Längsachse von 40 km und einer NW-SE-Achse von 28—30 km. Allgemein wird für dieses Bündnerbeben ein Zittern der Häuser und Ächzen des Gebälks konstatirt. In Tamins stiess ein 2,4 m hoher und 0,5 cm von der Wand abstehender Schrank an jene an. Ganz auffallend ist für dieses Beben, dass von 13 Berichterstattern der 13 Orte 9 (ohne Thusis, Flims und Trins) ein unterirdisches Rollen oder donnerähnliches Rauschen melden, gleich dem Geräusch eines vorbeifahrenden Lastwagens oder Rollwagens." —

Resumé. „Das Jahr 1900 war wieder ein seismisch ruhiges für unser Land; nur 6 Erdstösse kamen zur Anzeige gegenüber 37—38 des 20jährigen Durchschnittes von 1880—1899. Von diesen repräsentiren vier kleinere Erdbeben:

a. *Lokalbeben* Glarus-Bilten vom 25. Januar 7 h. 50 ' a.

b. *Erdbeben am oberen Genfersee* den 18. Mai ca. 1 h. 24 m. a.

c. *Erdbeben innerhalb der Glarner Doppelfalte* den 7. Aug. ca. 0 h. 5 ' a.

d. *Bündnerbeben* vom 10. Dez., 6 h. 52-53 ' p.

Die 6 Erdstösse verteilen sich auf 6 verschiedene Monate: Januar, Mai, August, September, Oktober und Dezember. Fünf wurden zwischen 8 h. p. und 8 h. a., d. h. in einer Zeit relativer Ruhe, einer zwischen 8 h. a. bis 8 h. p., d. h. in der Zeit der allgemeinen Thätigkeit des Menschen wahrgenommen." —

— **Ibidem.** 38. Jahrgang, 1901. (Erschienen 1903.) *Die Erdbeben in der Schweiz im Jahre 1901.* Von Dr. *J. Früh* in *Zürich.* (Mit 1 Tafel.)

Für unsern Kanton entnehme ich daraus folgende Angaben.

1. „12. Febr., 5 h. 20 m. a., *Erdbeben im Unterengadin.* Ardez, Guarda, Lavin, Zernez. Bericht aus Schuls lautet negativ. Die Bewegung schien übereinstimmend in der Thalrichtung (SW-NE oder W-E) erfolgt zu sein. In Lavin empfand man die Erschütterung zuerst als „Schlag von unten", dann als ein Zittern. Eine an einer Nordwand gehängte Pendeluhr, welche

der Ruhe pflegte, wurde in Bewegung gesetzt. In Zernez hatte ein Beobachter das Gefühl, als ob die Mauer „am Bett zittere.“ Hier hörte man vorher einen „Knall“, wie von einer Staublawine.“

2. „In *Chur* verspürten am 15. Febr., ca. 5 h. 15 m. p. zwei Personen, welche in einem auf Fels gebauten Hause hinter dem bischöflichen Palast an einem Pulte arbeiteten, ein ein- bis dreimaliges Zittern der Möbel und des Hauses von NE.“

3. „24. März, ca. 4 h. 30 m. (wohl a.): *Erdbeben am Oberrhein und im Schwarzwald.* „Interessant ist die Mitteilung, dass „glaubwürdige Personen in Samaden und St. Moritz“ gleichen Tags, am 24. März, 4 h. 15 m. a., einen Erdstoss wahrgenommen haben.“ —

4. „Den 26. April, 1 h. p. verspürten mehrere Personen in *Nufenen* (Hinterrhein) zwei rasch aufeinanderfolgende Erschütterungen mit donnerähnlichem Schall aus der Richtung SSW-NNE. In Wohnungen hatte man den Eindruck, es sei ein schwerer Gegenstand auf den Boden gefallen.“

5. „Den 5. Sept., 2 h. 27 m. a., will eine Person in *Splügen* einen heftigen Stoss mit Rollen gleich einem vorbeifahrenden Fuhrwerk in der Richtung NE-SW wahrgenommen haben.“

6. „Den 8. Sept., 4 h. 45 m. p., schwacher Erdstoss in *Sondrio* (Veltlin).“

7. „Den 2. Oktober, 2 h. 25 m. a., *Lokalbeben im Ober-Engadin.* In Sils-Maria glaubte eine Person, die südliche Hausecke wolle einstürzen. Der Waschkrug zitterte. Ein anderer Beobachter vernahm blos aus Süden ein fernes Geräusch. In Silvaplana wurde während 3 Sekunden ein Erdstoss aus NE-SW empfunden; konstatirt wurde er noch in St. Moritz.“

8. „Den 28. Oktober will man um 7 h. a. in *Sta. Maria im Münsterthal* einen vertikalen Stoss mit langsamem Schwanken der Wände wahrgenommen haben. Stühle zitterten, Bilder an der NE-Wand schwankten und gleichzeitig ein unterirdisches Geräusch.“

9. „Den 30. Oktober, 3 h. 52—53 m. p., *Erschütterung von nahezu der ganzen Schweiz, Mittel- und Oberitalien, Ostfrankreich, Tirol etc.*“ Es gingen 104 Berichte von 72 schweiz. Ortschaften ein, davon je 1 negativer von Arzo und Tesserete im Tessin. Die Kartierung der Orte und Erscheinungen lehrt

sofort eine Zunahme der Dichte der Berichte und der Intensitäten von NW-SE. Die Westschweiz ist jedenfalls sehr schwach berührt worden. In Grenoble verzeichnete der Seismograph der dortigen Universität einen Stoss in meridionaler Richtung um 3 h. 3 m. 22 s. Pariser Zeit.

Die 72 Orte verteilen sich wie folgt:

a. *Mittelland und Jura:* 15 Orte.

b. *Alpen exclus. Po und Inn:* 29 Orte.

c. *Oberengadin und Bergell.* Konstatiert wird das Beben in Sils-Maria, Celerina und Samaden. An ersterem Orte zitterte ein auf einem Zylinderofen stehender Globus. In Brusio verspürte man einen kurzen Seitendruck aus N-S. Aus dem Bergell melden den Erdstoss vier Berichterstatter aus Vicosoprano, Borgonuovo und Castasegna, an letzterem Orte um 3 h 53 m. Tel.-Zeit (Mitteleurop. Zeit), „alle übereinstimmend als eine mehrmalige wellenförmige Bewegung von N-S, als Zittern des Pultes, der Schlüssel", hauptsächlich am südöstlichen Theile des Dorfes. In Vicosoprano sollen die Oscillationen sehr heftig gewesen sein. In Chiavenna flüchtete ein Priester aus der Kirche, während in Roveredo, am Eingang ins Misox, blos ein „langsames Schwanken" beobachtet wurde." —

d. „Bei der Kartierung der *21 tessinischen Ortschaften* mit je einem positiven Berichte fällt sofort die grössere Dichte und Intensität südlich der Linie Locarno-Bellinzona auf."

„Interessant ist, dass im zisalpinen Theil der Schweiz mit vielmaliger wellenförmiger Bewegung ziemlich häufig ein „Schwindelanfall" berichtet wird, so von Luzern (3 Personen), Zürich, Chur. Aus Arosa wird hervorgehoben, dass der Stoss namentlich von im Bette liegenden Personen empfunden worden sei." —

„Die meisten Zeitangaben liegen zwischen 3 h. 52—55 m. p. Am besten sind ausser Basel mit 3 h. 52 m. 22 s., Zürich mit 3 h. 52 m., Glarus 3 h. 52 m. 30 s., Mollis 3 h. 52—53 m., Castasegna 3 h. 53 m. (Tel.-Zeit)." —

„Die meisten Stossrichtungen werden subjectiv mit N-S bezeichnet. So fiel ein kleiner Gegenstand in Stabio, neunmal schwankten in dieser Richtung Möbel in Castasegna, Bilder fielen in Luzern von einer E-W-Wand, nicht von N-S-Wänden, dagegen auf der Crischona bei Basel von N-S-Wand; Hängelampen, Gaskandelaber und Pendel schwingten von SW-NE in Männedorf, Stäfa, Chur; Gaslämpchen in Luzern in E-W.“

„Die Kartierung sämtlicher Stossrichtungen und der berührten Orte deutet auf ein *zu den Alpen transversal* erfolgtem Erdbeben. Ausser den Linien Rorschach-Brusio in NE und Basel-Brissago in SW liegen blos Burgdorf, Biel, Bern und Belp, Interlaken, Rekingen, Sierre, Vevey und Lausanne, d. h. 9 von 72 Ortschaften. Das Erdbeben hatte seine grösste Intensität um den *Gardasee,* woselbst in Salò um 3 h. 30 m. (50 m.?) der Hauptstoss mit dem Grade VIII der Scala Forel-Rossi eingetreten war. Von hier und den venetianischen Alpen verbreitete sich die Bewegung bis Meran im Tirol, südlich bis Rom, westlich über Mailand nach Ligurien.“

„Noch in Grenoble wurde sie durch das Instrument verzeichnet, noch bei Altkirch im Ober-Elsass von Personen empfunden. Zu diesem *veneto-lombardischen Erdbeben* gehören die am 30. Oktober in der Schweiz beobachteten Erderschütterungen, deren Intensität notwendig in dem insubrischen Gebiete am stärksten sein musste.“ —

„Den 5. Nov. 6 h. p. Erdbeben in *Salò am Gardasee,* auch im Tirol; am 6. und 7. Nov. in Padua.“

„Den 8. Nov. 5 h. 50 m. p. Nachbeben.

10. „Den 12. Nov., ca. 5 h. 45 m. p. beobachteten einige Personen im nordwestlichen Theile des Dorfes *Sta. Maria* im *Münsterthal* deutlich zwei in 10 Sekunden aufeinanderfolgende Erdstösse, sowohl im Hof als im ersten Stock beim Holztragen; der erste erschien als Schlag von unten, der zweite als ein 2 bis 3 Sekunden dauerndes Zittern. Ein Brett vibrierte.“

11. „Den 29. Nov., ca. 5 h. p. konstatierten acht Personen in *Sta. Maria* im *Münsterthal* einen kurzen Erdstoss, bald als Schlag von unten, bald als „kaum fortschreitende Bewegung“, „nur einen Augenblick dauernd“ oder als Ächzen des Gebälkes sich anzeigend.“ —

12. „Den 6. Dez., 10 h. 15 m. p., zwei aufeinanderfolgende Erdstösse in *Avers* (Campsut) aus N - S und nachfolgendem unterirdischem Rollen."

13. „Den 14. Dec. 4 h 40 m. a. wurden „*mehrere Ortschaften im Unterengadin*" von einer Erschütterung berührt. Ein Spezialbericht aus Fetan gibt als Eintrittszeit 4 h. 40 m. a. Tel.-Zeit an. Hier beobachtete man drei aufeinanderfolgende wellenförmige Bewegungen aus N. E. — S. W. innerhalb 10 Sek. Iu alten Häusern mit gemischtem Bau war dieselbe kräftiger als in massiven; die Erscheinung war für einzelne „eher ein Getöse als ein Schwanken"; ein anhaltendes Rollen begleitete die Bewegung."

Resumé: „Im Jahr 1901 kamen in der Schweiz 19 zeitlich getrennten und von mehr als einer Person beobachtete Erdstösse zur Anzeige. Auf die einzelnen Monate vertheilen sie sich wie folgt: I. 0, II. 8, III. 1, IV. 1, V. 1, VI. 0, VII. 1, VIII. und IX. 0, X. 3, XI. 2, XII. 2 = Jahr 19. Sieben fallen auf die Zeit zwischen 8 h. a. und 8 h. p., zwölf zwischen 8 h. p. und 8 h. a., d. h. in die Zeit der relativen Ruhe des Menschen.

Neun Erschütterungen erweisen sich als Erdbeben. Von diesen sind drei in die Schweiz verspflanzte, sechs ursprüngliche.

Jene umfassen das *oberrheinische Beben* vom 24. März 4 h. 30 m. a., das *Elsässer-Beben* vom 22. Mai 7 h. 57—58 m. a., und das *grosse veneto-lombardische* vom 30. Oct. 3 h. 52—53 m. p.

Die *sechs schweizerischen Erdbeben sind:*

1. *Unter-Engadin* 12. Febr 5 h. 20 m. a.
2. *Das erste alpin-jurassische Beben* um den Genfersee den 15. II. 6 h. 30 m. a.
3. *Das zweite alpin-jurassische Beben* den 17. II., 6 h 36—37 m. a.
4. *Das Lokalbeben Nyon-Céligny* den 14. VII., 5 h. 22 m. p.
5. *Das Lokalbeben Oberengadin* den 2. X., 2 h. 25 m. a.
6. *Zweites Erdbeben im Unterengadin* den 14. XII., 4 h 40 m. a."

VI. Topographie und Touristik.

Thusis-Andeer-Splügen. Splügen-St. Bernhardin und **Splügen-Chiavenna.** Von Dr. phil. *E. Lechner.* Illustriert.

Samaden, Tanner, s. a. (ist aber 1902 erschienen). Ein kurzer, aber vortrefflicher Führer für die betreffenden Gegenden, worin auch kurze geschichtliche und ethnologische Ausblicke gegeben werden.

Chiavenna-Spluga und **San Bernardino-Spluga-Andeer-Tosana**. Dieselbe Gegend beschreibt in umgekehrter Richtung, d. h. von Clefen und Bellinzona nach Thusis und in fliessender italienischer Sprache der Sohn des Herrn Dr. E. Lechner, Herr Pfarrer *Sigm. Lechner* in Filisur. Ausstattung und Abbildungen wie im vorgenannten Heftchen. Es ist jedoch keine Übersetzung, sondern eine selbstständige Behandlung des Thema's.

Jahrbuch des Schweizer Alpenclub. 37. Jahrg. 1901/02. Bern, Francke, 1902.

Piz Frisal und Bifertenstock. Von *A. Ludwig.*

Sub: *„Neue Bergfahrten in den Schweizer Alpen 1901"* werden auch die in unserem Kantone aufgeführten Touren kurz notiert nach den Ueberschriften: Glarner Alpen, Adulaalpen, Errgruppe, Berninagruppe, Ofenpassgruppe, Silvrettagruppe und Rhätikon. —

Crast' agüzza (3872 m ü. M.) Von *H. A. Tanner.*

Citate aus: Oesterreichische Alpenzeitung. Redaktion H. Wödl. 23. Jahrgang. Wien 1901:

Eine Besteigung der Cima del Largo (Disgraziagruppe). Von *Th. Herzog.*

Auf Tödi und Rheinwaldhorn. Von Dr. *D. Bergmann.*

Aus der Berninagruppe. Von *H. Biendl* und *H. Wödl.*

Tödi und Bifertenstock. Von *H. Hök.*

Post- und Eisenbahndistanzen des Kantons Graubünden mit Höhenangaben der Gemeinden. Von *Ad. Keel.* Chur, Stehli & Keel. 1902.

Bündner Tourist. 1650 Höhenangaben von Bergspitzen und Pässen Graubündens und der nähern Umgebung. Gleicher Verfasser und gleicher Verlag. 1902.

Verzeichnis der bündnerischen Gemeinden mit Angabe ihrer Höhenlage und Einwohnerzahl. Von *G. Fient.* Chur, Stehli & Keel, 1901. —

Jahrbuch des schweizer Alpenclub. 38. Jahrgang 1902/1903. Bern, Franke 1903.

Das centrale Plessurgebirge. Von *H. Hoek* (Sect. Davos.) Mit Illustrationen. Verfasser gibt uns sehr anschaulich die Topographie des von Landquart-Landwasser-Albula und Rhein eingefassten *„Plessurgebirges“* und beschreibt eine reiche Anzahl Besteigungen von vielbesuchten und manchen noch nicht betretenen, z. Th. noch nicht benannten Gipfeln dieser Bergkette in sehr anschaulicher Weise.

Dr. *Buss in Glarus* hat zu den Beilagen des Jahrbuches ein *Panorama* der *Misoxer Alpen* geliefert und gibt auf p. 378 und folgd. eine Beschreibung und Erläuterung desselben.

Citirt: Aus: *Deutsche Alpenzeitung.* II. Jahrg. 1902/03, München.

Vom *Piz Buin und seinem Hofstaate.* Von Dr. *K. Blodig.*

Alpina, Mittheilungen des Schweizer Alpen-Club. Red. Dr. E. Walder. 10. Jahrgang 1902. Zürich, Steiger & Tschopp. 4°.

No. 2. Sprecher F. W. Das Trinserhorn (3028 m) über die Ostwand.

No. 3, 4 und *5. Meyer F.* Aus den Bergen bei Disentis.

N. St. M. Basel: Piz Uccello (2716 m ü. M.)

Nussberger, C. Besteigung des Flüela-Weisshorns im Winter.

No. 9. Dieser Nummer sind eine Anzahl Ausschnitte aus dem topogr. Atlas d. Schweiz beigegeben, auf welchen die bisher noch nicht in den Atlasblättern eingetragenen neuen Clubhütten nachgetragen sind. Von *Bündner Clubhütten* sind es die folgenden:

1. Das *Scesaplanahaus.*
2. Die *Calandahütte.*
3. Die *Keschhütte.*

Es fehlen noch die *Tschiervahütte* und *Segneshütte* in Flims, letztere nicht Clubeigentum.

Von den Touren von Mitgliedern der *Alpina Turicensis* sind zu notiren:

Gratwanderung Piz Urlaun—Bündner Tödi und *Grünhornhütte—Bifertenstock.*

No. 10. Sind aus *Alpine Journal* (No. 155, Febr. 1902) citirt.

1. *Gardiner, Fr. „Frühsommer in Graubünden“* beschreibt Touren und Besteigungen im *Albula-* und *Silvrettagebiet.*
2. *Doncaster, J. H. „Drei Wochen im Adulagebiet.“*

No. 11 und *12. Zu Fuss nach München auf Umwegen.* Von Dr. *C. Täuber.* Die hübsch geschriebene Tour beginnt in *Ragaz,* Besteigung des Piz Sol, Wanderung über *Kunkels* nach *Chur,* von da durchs Schanfigg über Strela nach *Davos,* über den *Flüela* nach Süs, dann via Zernetz über den Ofenberg nach St. Maria und über Umbrail und Stilfserjoch nach dem Vintschgau: die weitere Reise geht über nicht bündnerisches Gebiet.

Predafahrt der Section Piz Terri S. A. C. 8. und 9. VI. Von *B. Schnyder,* Bergführer.

No. 13. J. Schmid. Sommerfahrten in Graubünden. Von Ragaz über Kunkels nach Reichenau, dann via Versam ins Lugnetz und nach Vals. Besteigung des Piz Scharboden. Uebergang über den Valserberg nach Hinterrhein, auf den Splügen und von der Dogana nach Canicül, Andeer und Thusis.

No. 14. Piz Zupo und Piz Bernina (Dr. Gillem aus Holland.)

No. 16. Zinsli, S. *Das Alpfest in Safien.*

Traversirung des Grates zwischen Piz Urlaun und Bündner Tödi und Besteigung des Bifertenstockes von der Grünhornhütte.

No.17. E. B. berichtet (im Engadin Express) Einzelheiten über den verstorbenen *Bergführer J. Grass.*

No. 20. C. Planta: Einweihung der Linardhütte.

Alpina. *Jahrgang 1903.*

No. 2. Aus der Zeitschrift des D. und Ö. Alpenvereins 1901 citirt Dr. *K. Blodig: „Wanderungen ins Rhätikon.*

No. 3. 1. *Wintertouren 1902/03.* Im Januar 1903 wurden Piz Kesch, Piz Bernina, Piz Languard und Piz Julier bestiegen.

2. Aus „Rivista Mensile del Club Alpino Italiano“ citirt *A. Facetti:* Erste Besteigung des *Monte della Disgrazia* über die Südwand. Mit 2 Illustrationen.

3. Citirt aus „Jahrbuch des deutschen Gebirgsvereins für das Jeschken- und Iser-Gebirge“. Reichenberg, 1901 und 1902: *„In der Gruppe Albigna-Diagnezia“* von *G. Feruglio.*

No. 4, 5 und *6. Sechs Tage in der Zapporthütte* von *O. Schoch* (Section Uto).

No. 4. E. Thoma und *E. L. Strutt: Piz Sella* über der Mortelhütte.

No. 5. Ski-Kurs der Section Rhätia (20.—25. Januar 1902 auf der Lenzerheide).

Skitouren in der Silvretta.

No. 7/10. 1. *Buin, Ortler, Weisskugel,* eine Studentenfahrt. Von Prof. *F. Zschokke, Basel.*

No. 7. Citirt: 1. Aus „Mittheilungen des D. und Ö. Alpenvereins", 1902. *H. Cranz: Touren im Unterengadin.*
2. Aus „Österreichische Alpenzeitung":
a. *Victor Sohm: Schneeschuhfahrten in den Bergen des nördlichen Samnaun.*
b. *E. Gams: Eine Überschreitung des Piz Bernina.*

No. 9. Jagdstatistik für Graubünden, 1900, 1901 und 1902. (Nach der Zeitschrift „Diana".) —

No. 11. Citirt aus „Zeitschrift des D. und Ö. Alpenvereins, 1902. a. *G. Becker: Quer durch die Schweiz auf einsamen und begangenen Pfaden.* b. *Von der Silvretta zum Ortler.* Von *Th. Giron-Hochberg.*

No. 12. Glarner Vorab (3021 m. ü. M.). Erste Ersteigung direkt über die Nordwand *(C. Frey);* citirt aus „Österreichische Alpenzeitung", Nr. 633. *Herbsttage in Graubünden.* Von *H. Hoek.*

No. 15, pag. 167. *Bifertenstock* (3426 m. ü. M.) Neue Route über die Nordwand, 5. VIII. 1903. *Piz Tumbif Nordgipfel* (ca. 3100 m.) Erste Ersteigung aus dem Val Frisal (8. VIII. 1903). *G. A. Guyer,* S. A. C.

— pag. 168. *Bifertenstock, Ringelspitze* (3251 m.) — *C. Dörenberg,* S. A. C.

No. 17, p. 182, citirt aus: „Deutsche Alpenzeitung", Nr. 12. *Eine Bernina-Wanderung* (über die Scharte), von Dr. *W. Paulcke.*

VII. Meteorologie.

Jahres-Bericht der Geogr.-Ethnograph. Gesellschaft Zürich für die Jahre 1901/1902. Mit Beilagen. Zürich, 1902. *Die Abbildungen der vorherrschenden Winde durch die Pflanzenwelt.* Von Prof. Dr. *Z. Früh.* Mit einer Tafel und

zwei Textbildern. Eine äusserst instruktive und eingehende Erörterung des Einflusses des Windes auf Wachstum, Gedeihen und Form der Pflanzen. Auch die betreffenden Vorkommnisse in unserem Kanton sind erörtert und können wir den Angaben des Verfassers beifügen, dass solche Wirkungen des Windes an der Schiefheit der Lärchen beim Städeli ob Chur in ausgesprochenster Weise zu sehen sind.

Verfasser betont u. A. die Thatsache, dass der *Föhn* sich an der Entstehung der sog. Windformen der Bäume gar nicht oder kaum betheiligt. Seine Wirkung ist oft um so verderblicher durch Windbruch und Windwurf. Die schöne Arbeit ist durch Abbildungen im Text und zwei Kärtchen begleitet, sowie von einem reichhaltigen Litteraturverzeichnis.

Beiträge zur Kenntnis des Höhenklimas. Von *Wolff-Immermann.* (Aus „Deutsche Praxis", Zeitschrift für praktische Ärzte.) München, Seitz & Schauer, 1902.

Jahresübersicht der Beobachtungen der meteorolog. Station Davos. Davos-Dorf, 1902, 5 S., Querfolio.

Wild, H. Ueber den **Föhn** und Vorschlag zur Beschränkung seines Begriffs. Mit Zahlentabellen und 18 Tafeln. Zürich, Zürcher & Furrer, 1901. (In: Neue Denkschriften der allgemeinen schweiz. Naturforschenden Gesellschaft, Band 38.) — An der Versammlung der schweiz. Naturforschenden Gesellschaft zu *Bern* 1898 hielt Herr Direktor *Billwiller* in der Sektion für physikalische Geographie einen Vortrag über *„Merkwürdige Vorkommnisse des Föhn.* Billwiller bespricht die Thatsache des gleichzeitigen Auftretens des Föhn zu beiden Seiten der Alpen. In den Diskussion über den Vortrag ergibt sich, dass die Meteorologen über die Umgrenzung des Begriffes Föhn immer noch nicht einig sind. Prof. *Wild* meint, der Begriff „Föhn" werde heute zu weit gefasst. Er will diesen Namen auf diejenigen Fälle von Fallwind in den Alpen beschränkt wissen, die die Folge einer nördlich oder südlich der Alpen vorüberziehenden Depression sind, also nördlich und südlich der Alpen wehen können. Der Barometergradient N oder S der Alpen ist dabei erheblich. Er ist ein cyclonaler Fallwind, während der von Herrn Billwiller beschriebene Fall eine allgemeinere Erscheinung, ein Herabsinken

der Luft in Anticyclonen ist und nicht als Föhn bezeichnet werden dürfe. Die Einengung des Begriffs „Föhn“ wird nun in ausführlichster Weise in obiger Schrift auseinandergesetzt an der Hand einer genauen Analyse einer Anzahl von Föhnstürmen.

VIII. Landesvermessung.

Mit dem Jahr 1894 hat das eidgenössische topographische Bureau mit der Publikation der **„Fixpunkte des schweizer Präzisionsnivellements“** begonnen. Dieselbe umfasst bis zum Jahr 1902 14 Lieferungen, von denen zwei den Kanton Graubünden betreffen, nämlich Lieferung 11 das Gebiet: Sargans-Landquart-Thusis-Surava-Davos-Landquart; sowie Albula- und Flüelapass; Lieferung 13: Martinsbruck-Silvaplana-Tiefenkastel-Julier-Maloja-Chiavenna-Splügen-Thusis. Indem wir auf diese für die genauere Kenntnis der topographischen Verhältnisse der Schweiz ausserordentlich wichtigen Publikationen aufmerksam machen, möchten wir alle Diejenigen, die sich um diese Verhältnisse interessieren, auffordern, nach Kräften darüber zu wachen, dass Beschädigungen der Fixpunkte nicht vorkommen und gegebenen Falles darüber an das topographische Bureau in Bern sofort zu berichten.

IX. Bäder und Kurorte

(vide auch unter *Allgemeines.*)

Bergell, Maloja, Engadin als Kurorte. Von Dr. *A. Santi,* Arzt des Kursaal Maloja. Chur, Schuler (Hitz), 1903. Als Übergangsstation zum Engadin hätte füglich auch *Bergün* (ca. 1380 m. ü. M.) genannt werden dürfen, das schon seit Jahren vielfach als beliebter Sommeraufenthalt bekannt ist und zwei sehr gut geführte Hotels besitzt (Aela und Weiss Kreuz). —

Die grosse jährliche Reklamelitteratur fast aller „Kurorte“ kann hier nicht berücksichtigt werden, da sie selten Unbekanntes und wissenschaftlich wichtige Angaben enthält.

St. Moritz-Bad. Von Pfr. *C. Hoffmann.* Mit 15 Illustr. und 1 Karte. Zürich, Orell Füssli, s. a. Es sind die Nr. 236 und 237 der „Europäischen Wanderbilder.“ —

La Harpe, E. de. La Suisse balnéaire et climatique. Les eaux minérales, bains et stations climateriques d'été et d'hiver, établissements hydrothérapiques etc, 2me éd. Avec 1 carte, 2 panoramas et 25 planches. Zürich, César Schmidt, 1902.

X. Karten und Panoramen.

Panorama vom Piz Julier (3385 m. ü. M.) im Oberengadin. Im Auftrage des Kurvereins aufgenommen von *L. Schröter* im September 1902. Photolithographie von *J. Schlumpf* in Winterthur. — Die grössten Distanzen in der Luftlinie gemessen sind: Gross-Glockner 236 km., Gran Paradiso 220, Matterhorn 171, Jungfrau 137 km.

Touristenkarte des Kantons Graubünden. Reliefbearbeitung von *H. Kümmerly* in Bern. Massstab 1 : 300.000. 55/41 cm. Verlag F. Schuler, Chur, 1903.

Schulkarte der Schweiz. Topogr. Anstalt in Winterthur, J. Schlumpf. Mit illustriertem Titel. 1902. 6 Blätter. 1 : 600.000. 5 Ausgaben. 392/589 mm.

Die Schweiz. Revidiert von *Riemer.* 1 : 600.000. Ein Folioblatt. 459/647 mm. Weimar, geogr. Institut, 1903.

Karte der Alpenländer in 2 Blättern („Schweiz" und Ostalpen). 1 : 925.000. Von *C. Scherrer* und *H. Habenicht.* (Aus Stieler's Handatlas.) Gotha, Perthes, 1903. —

Reisekarte des Kantons Graubünden. Massstab 1 : 350.000. 1 Blatt Folio. Chur, Manatschal Ebner & Cie., 1903.

Schulwandkarte der Schweiz. 1 : 200.000. Reliefbearbeitung und Druck von *Hermann Kümmerly.* Eidgenössisches topographisches Bureau, Bern.





Druck von Hermann Fiebig in Chur.

Inhalts-Verzeichniss.

I. Geschäftlicher Theil.

pag.

1. Mitgliederverzeichniss (Mitte Mai 1904) V

Biographisches.

1. Prof. Dr. C. E. Cramer, Zürich XI
2. Direktor Dr. B. Wartmann, St. Gallen XII
3. Direktor Dr. François Crepin, Brüssel XIII
4. Truog, M., Bundeskanzleichef, Bern XIII
5. Dr. phil. A. Ph. Largiadèr, Basel XIV
6. Dr. med. Lucius Brügger, Chur XV
7. Dekan Leonhard Herold, Chur XVII
8. Rathsherr Alois Furger, Chur XVIII
9. Rathsherr und Buchdrucker J. Çasanova, Chur XIX

2. Bericht über die Thätigkeit der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden's in den Gesellschaftsjahren 1902/1903 und 1903/1904 XX
3. Verzeichniss der in den Jahren 1902 und 1903 eingegangenen Schriftwerke (dient zugleich als Empfangsbescheinigung der erhaltenen Schriften) XXIII

II. Wissenschaftlicher Theil.

pag.

1. *Geologische Verhältnisse des Albulatunnels.* Von Dr. *Chr. Tarnuzzer, Chur.* Mit einem geologischen Längenprofil des Albulatunnels 3
2. *Beiträge zur Kenntnis der Pilz-Flora Graubündens.* Von *Th. Wurth* 19
3. *Die chemische Untersuchung der Mineralquelle Chasellas bei Campfèr (Oberengadin).* Von Dr. *G. Nussberger, Chur* 29
4. *Die chemische Untersuchung einiger Mineralquellen des Unterengadins* (Val Püzza und Val Fuschna). Von Dr. *G. Nussberger* und Dr. *H. His* 33
5. *Meteorologische Beobachtungen in Graubünden* in den Jahren 1899 und 1900 41

pag.

6. *Zur Naturchronik für dieselben Jahre* 89
7. Litteratur zur physischen Landeskunde Graubünden's pro 1902 und 1903:
   I. *Allgemeines* 91
   II. *Medicin und Anthropologie* 96
   III. *Zoologie* 98
   IV. *Botanik* 100
   V. *Geologie und Petrographie* 106
   VI. *Topographie und Touristik* 118
   VII. *Meteorologie* 122
   VIII. *Landesvermessung* 124
   IX. *Mineralquellen, Bäder und Kurorte* 124
   X. *Karten und Panoramen* 125



Von unserem Bibliothekar, Herrn Major **A. Zuan, Chur,** kann gegen Baareinsendung des Preises oder Nachnahme bezogen werden:

Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens. Neue Folge. Je 10—30 Bogen, mit Karten, lithographischen Tafeln und Tabellen à Fr. 2—5 per Jahrgang, soweit der Vorrat reicht.

Daraus werden auch einzeln abgegeben:

Tarnuzzer, Prof. Dr. Chr. Die Gletschermühlen auf Maloja, 1896 Fr. —.80

Tarnuzzer, Prof. Dr. Chr. Die erratischen Schuttmassen der Landschaft Churwalden-Parpan nebst Bemerkungen über das krystrallinische Conglomerat in der Parpaner Schwarzhornkette. Mit 6 Textfiguren und Karten. 1898. Fr. 1.—

Gilly, G., Oberingenieur. Das Strassennetz des Kantons Graubünden. 1898. Fr. 1.—

Lorenz, Dr. P. Die Ergebnisse der sanitarischen Untersuchungen der Rekruten des Kantons Graubünden (Schweiz) in den Jahren 1875/79. Mit Tabellen und 4 Karten. 1895. Fr. 2.—

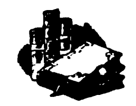
Lorenz, Dr. P. Der Aal (ang. vulg. Flg.) im Caumasee. 1896. Fr. —.50

Lorenz, Dr. P. Die Fische des Kantons Graubünden (Schweiz). Mit 6 Tabellen und 1 Karte. 1898. Fr. 3.—

Lorenz, Dr. P. Zur Geschichte der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens. Als Erinnerung an das 75jährige Bestehen der Gesellschaft. Fr. 2.—

Naturgeschichtliche Beiträge zur Kenntnis der Umgebungen von Chur. Mit einem Kärtchen der Umgebung von Chur. Herausgegeben von der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens als Festschrift zur Jahresversammlung der Schweizer. Naturforschenden Gesellschaft 1874 in Chur. Fr. 4.—

Geiger, Dr. E. Das Bergell. Forstbotanische Monographie. Mit 1 Karte, 2 Profilen, 5 Tafeln Baumformen und 1 Panorama von Soglio. 1901. Fr. 3.—



Typ. H. Fiebig, Chur.


Digitized by Google

